EUCLIDES

TIJDSCHRIFT VOOR DE DIDACTIEK DER EXACTE VAKKEN
ONDER LEIDING VAN Dr H. MOOY EN Dr H. STREEFKERK,
Dr JOH. H. WANSINK VOOR WIMECOS EN J. WILLEMSE VOOR
LIWENAGEL

30e JAARGANG 1954/55

IV

P. NOORDHOFF N.V. GRONINGEN

Euclides, Tijdschrift voor de Didactiek der Exacte Vakken verschijnt in zes tweemaandelijkse afleveringen. Prijs per jaargang *f* 8,00. Zij die tevens op het Nieuw Tijdschrift voor Wiskunde (*f* 12,50) zijn ingetekend, betalen *f* 6,75.

De leden van Liwenagel (Leraren in wiskunde en natuurwetenschappen aan gymnasia en lycea) en van Wimecos (Vereniging van Leraren in de wiskunde, de mechanica en de cosmografie aan Hogere Burgerscholen en Lycea) krijgen Euclides toegezonden als Officieel Orgaan van hun Verenigingen; de leden van Liwenagel storten de abonnementskosten ten bedrage van *f* 3,00 op de postgirorekening no. 87185 van de Penningmeester van de Groep Liwenagel te Arnhem. Adreswijzigingen van deze leden te melden aan: Dr P. G. J. Vredenduin, Bakenbergseweg 158 te Arnhem. De leden van Wimecos storten hun contributie, die met ingang van 1 September 1953 gewijzigd is in *f* 6,— per jaar, op postrekening no. 143917 ten name van de Vereniging van Wiskundeleraren te Amsterdam (hierin zijn de abonnementskosten op Euclides begrepen). De abonnementskosten op het Nieuw Tijdschrift voor Wiskunde moeten op postgirorekening no. 6593, van de firma Noordhoff te Groningen voldaan worden onder bijvoeging, dat men lid is van Liwenagel of Wimecos. Deze bedragen *f* 10,— per jaar franco per post.

Boeken ter bespreking en ter aankondiging te zenden aan Dr H. Mooy, Churchilllaan 107III, Amsterdam, aan wie tevens **alle correspondentie** gericht moet worden.

Artikelen ter opneming te zenden aan Dr H. Streefkerk, Oranje Nassauplein 15, Zeist. Latere correspondentie hierover aan Dr H. Mooy.

Aan de schrijvers van artikelen worden op hun verzoek 25 afdrukken verstrekt, in het vel gedrukt.

INHOUD:

Wie heeft er voor mij een ex. van de

Toelichting bij de Nieuwe Schoolmeetkunde?

Bij voorbaat dank voor de zending.

P. Wijdenes

Jac. Obrechtstraat 88 - Amsterdam-Z

RAPPORT VAN DE LEERPLAN-COMMISSIE-1954 VAN WIMECOS INZAKE HET OPSTELLEN VAN EEN ONTWERP-LEERPLAN EN EEN ONTWERP-EINDEXAMEN-PROGRAMMA VOOR WISKUNDE VOOR DE H.B.S.-B

1. Het onderwijs in de wiskunde op de H.B.S.-B wordt gegeven volgens het leerplan 1937 (K.B. van 27 Mei 1937, Staatsblad 363, laatstelijk gewijzigd bij K.B. van 28 Mei 1954, Staatsblad 244). Het eindexamen wordt afgenomen volgens het eind-examenreglement 1929 (K.B. van 8 Juni 1929, Staatsblad 310, laatstelijk gewijzigd bij K.B. van 31 December 1936, Staatsblad 379). Aanpassing van het eindexamenreglement aan het leerplan van 1937 heeft nimmer plaatsgevonden. Weliswaar stelde WIMECOS in 1947 een commissie in die advies zou hebben uit te brengen over de vraag of het mogelijk en wenselijk was de nieuwe leerstof uit het programma van 1937 geheel of gedeeltelijk in het eindexamenprogramma op te nemen, maar het door deze commissie samengestelde en op de jaarvergadering van 5 Januari 1949 aanvaarde ontwerp-eind-examenreglement, dat bij de Inspectie werd ingediend, heeft geen resultaat opgeleverd. Het rapport der commissie is opgenomen in Euclides XXIV, blz. 2-11.

Het onderwijs in de wiskunde op de H.B.S.-B is hierdoor in een impasse geraakt. De differentiaal- en integraalrekening behoort sinds 1937 tot het leerprogramma en heeft zich tot op zekere hoogte een plaats in ons onderwijs veroverd, maar wordt niet geëxamineerd. Ook onderwerpen als de synthetische behandeling der kegelsneden en de bolmeetkunde, waarvan het overigens te betwijfelen valt of ze sinds 1937 vaste voet in ons onderwijs hebben gekregen, komen op het vigerende eind-examenprogramma niet voor. Door deze omstandigheden heeft het programma 1937 zijn kansen op verwerkelijking voor een belangrijk deel gemist. Bij de verklaring hiervan mag men de invloed van de oorlog 1940-1945 niet vergeten.

Na zoveel jaren heeft het geen zin meer alleen een coördinatie van het eindexamenprogramma met het leerstofprogramma 1937 opnieuw bij de autoriteiten te bepleiten. Het Bestuur van

WIMECOS achtte het veeleer gewenst te doen nagaan, of het wiskunde-programma van 1937 geen modernisering behoeft en heeft daartoe op de jaarvergadering van 2 Januari 1954 een voorstel ingediend tot instelling van een commissie die over de gehele materie van leerstof- en eindexamenprogramma rapport zou hebben uit te brengen. Dit voorstel werd aanvaard.
Het ligt in de bedoeling van het Bestuur van WIMECOS aan deze commissie een algemeen en permanent karakter te geven, zodat zij bij gebleken noodzaak of wenselijkheid zich te allen tijde met nieuwe voorstellen tot het Bestuur van WIMECOS zal kunnen wenden.
Tot leden van deze commissie zijn benoemd:
C. J. Alders, leraar aan het R.K. Lyceum te Haarlem; bestuurslid van WIMECOS;
Dr. L. N. H. Bunt, docent in de didactiek van de wiskunde aan de Rijksuniversiteiten te Utrecht en te Groningen; conservator van het Paedagogisch Instituut van de Rijksuniversiteit te Utrecht;
A. Holwerda, leraar aan het „Johannes Calvijn Lyceum" en aan het Gemeentelijk Avondlyceum te Rotterdam;
Dr. P. G. J. Vredenduin, conrector van het Gemeentelijk Gymnasium en van het Avondlyceum te Arnhem; bestuurslid van LIWENAGEL;
Dr. Joh. H. Wansink, onder-directeur van de Gemeentelijke Lorentz-HBS te Arnhem; bestuurslid van WIMECOS.
De heren Alders en Wansink traden opvolgend op als secretaris en als voorzitter.
Waar in dit rapport zonder nadere aanduiding van „de Commissie" wordt gesproken, is daarmee steeds de hierboven aangegeven commissie bedoeld.
Het aantal vergaderingen van de Commissie bedroeg 10; de eerste had plaats op 6 April, de laatste op 24 December 1954; elk der vergaderingen bestond uit een bijeenkomst 's middags en een bijeenkomst 's avonds.

2. Het verlangen tot modernisering van het onderwijs in de wiskunde bij het V.H.M.O. is in het bijzonder in de periode na de tweede wereldoorlog zowel binnen als buiten onze landsgrenzen sterk toegenomen.
Dit verlangen is in ons land in de periode na 1945 behalve bij de bovengenoemde WIMECOS-commissie onder meer tot uitdrukking gekomen:

a. in het rapport van de commissie ter bestudering van het onderwijs in infinitesimaalrekening in de B-afdelingen der Gymnasia en van de Gymnasiale afdelingen der Lycea, gepubliceerd in Euclides XXVI, blz. 55-60;
b. in het analoge rapport ten aanzien van de A-afdelingen, gepubliceerd in Euclides XXVI, blz. 49-55;
c. in het Ontwerp-wiskundeprogramma voor het V.H.M.O. van de Wiskunde-werkgroep van de W.V.O., opgenomen in Euclides XXVIII, blz. 206-226, resultaat van een zich over de jaren 1948—1952 uitstrekkende arbeid van deze werkgroep.

Ook de proefnemingen met het onderwijs in de geschiedenis van de wiskunde en in de statistiek in de A-afdeling van het Gymnasium, die vanaf 1951 aan enkele Nederlandse Gymnasia en Lycea werden genomen onder leiding van de Afdeling Didactiek van het Paedagogisch Instituut van de Rijksuniversiteit te Utrecht, mogen hier gememoreerd worden. De commissieleden Bunt en Vredenduin waren in deze experimenten betrokken. Voor nadere gegevens wordt verwezen naar nummer VI en naar een later te verschijnen nummer van de Acta Paedagogica Ultrajectina, uitgegeven bij Wolters, Groningen. Het eerste bevat het verslag van de proefneming met onderwijs in de geschiedenis van de wiskunde, het tweede zal dat van de proefneming met onderwijs in de statistiek bevatten.

De Commissie is van oordeel dat de in dit rapport voor te stellen programma's voor onderwijs en eindexamen op de H.B.S.-B niet los gezien mogen worden van het vele werk dat elders is verzet. Ze acht het een gelukkige omstandigheid dat WIMECOS en de leden van deze Commissie met dit werk enig contact hebben gehad. Zo waren de heren Alders en Wansink lid van de WIMECOS-commissie 1947—1949, terwijl de heer Tekelenburg, secretaris van WIMECOS, en de heren Bunt en Vredenduin deel uitmaakten van de onder a en b genoemde commissies. Voorts zijn de namen van de heren Bunt, Vredenduin en Wansink te vinden in de lijst van 16 namen van hen, die aan de commissie-vergaderingen hebben deelgenomen, waarin het rapport van de Wiskunde-werkgroep van de W.V.O. werd voorbereid.

3. De steeds toenemende betekenis die de wiskunde voor de maatschappij heeft, eist, dat de leerlingen ook met betrekking

tot de wiskunde op meer efficiënte wijze dan tot dusver voorbereid worden op hun toekomstige taak. Naar de mening van de Commissie hebben de ontwerpers van programma's ernstig rekening te houden met deze veranderde omstandigheden. Voor de keuze van de leerstof hebben voor de Commissie de volgende criteria gegolden:

a. de betekenis van de toepassingen die van de leerstof gemaakt worden hetzij in leervakken van de middelbare school, hetzij op gebieden waarmee men de leerlingen in verband met het algemene onderwijsdoel in contact wenst te brengen;
b. de mate van onmisbaarheid van de leerstof bij voortzetting van de studie;
c. de mate van geschiktheid van de leerstof om bij een juiste didactische behandeling bij te dragen tot de beoogde wiskundige vorming en tot denktraining op het gebied van de wiskunde en de hiermee structureel verwante vakken;
d. de betekenis van de leerstof uit cultureel-historisch oogpunt.

Met deze criteria voor ogen heeft de Commissie zich afgevraagd, welke delen der traditionele leerstof zouden kunnen worden gemist en welke nieuwe leerstof aan het programma zou moeten worden toegevoegd.

De Commissie is ervan overtuigd, dat radicale besnoeiingen op de traditionele leerstof mogelijk en wenselijk zijn, terwijl hierdoor tijd vrij komt voor de behandeling van nuttiger leerstof. Bij het schrappen van leerstof heeft de Commissie niet alleen gelet op wat de vigerende programma's voorschrijven. Ze heeft ook een aantal onderwerpen als onnodig en ongewenst voor het wiskunde-onderwijs op onze scholen aangewezen, die onder invloed van eenmaal opgegeven eindexamenopgaven in de gangbare leerboeken zijn opgenomen en tot de traditionele leerstof zijn gaan behoren, ook al kwamen ze nimmer dwingend op enig leerstof- of eindexamenprogramma voor.

De Commissie is van oordeel dat het voor een groot deel van de in de toekomst op te geven eindexamenopgaven zal afhangen, of de nieuwe onderwerpen die ze aan het programma wenst toe te voegen, een passende plaats in het onderwijs zullen gaan innemen. Elk onderwerp kan immers zo geëxamineerd worden, dat de leraren zich genoodzaakt achten een onevenredig groot deel van de beschikbare tijd aan dat onderdeel te besteden. Dit gold vóór 1930 bv. voor de samengestelde-intrestrekening en

voor de inhoudsberekeningen, in een latere periode bv. voor de kwadratische functie, voor het interpoleren in reeksen en voor logaritmische en exponentiële vergelijkingen.

De Commissie meent dan ook bij de verantwoordelijke instanties op de uiterste omzichtigheid te moeten aandringen bij het samenstellen van eindexamenopgaven, speciaal voor de nieuwe leerstof.

4. Binnen de grenzen van de eisen die door de programma's aan het onderwijs worden gesteld, dient de leraar de nodige vrijheid te behouden ten aanzien van de volgorde van behandeling van diverse onderdelen en ten aanzien van de didactische middelen waarmee hij zijn doel wenst te bereiken.

In dit verband wordt opgemerkt, dat de volgorde van de leerstof voor een bepaalde klasse, zoals het programma die geeft, geenszins impliceert dat de leerstof juist in die volgorde onderwezen zal moeten worden. Dit geldt ook niet als de Commissie in de nadere toelichting op het programma voor sommige onderdelen aan een bepaalde volgorde van behandeling enig reliëf geeft om te laten zien wat haar voor dat onderdeel mogelijk of wenselijk lijkt. Zelfs heeft de Commissie overwogen, of het niet de voorkeur zou verdienen, de leerstof te verdelen over twee afdelingen, de onderbouw en de bovenbouw, in plaats van over vijf klassen. De overweging, dat de bezwaren, verbonden aan de overgang van de ene school naar de andere, door deze vrijheid sterk zouden toenemen, heeft de Commissie doen besluiten, de traditionele verdeling over vijf klassen te handhaven. Zij meent bovendien, dat een spoedig tot stand komen van de voorgestelde wijzigingen in het algemeen leerplan en in het eindexamenprogramma door deze wijze van doen wordt bevorderd.

De Commissie laat aan de ontwerp-leer- en eindexamenprogramma's een aantal opmerkingen van algemene aard voorafgaan die de voornaamste aspecten belichten, waardoor haar voorstellen zich van de bestaande regelingen onderscheiden. Punten van minder algemene aard en detailkwesties zullen worden opgenomen in de toelichting die op de programma's volgt.

De algemene opmerkingen hebben betrekking op:

a. de inleidende cursus tot de vlakke meetkunde;
b. de betekenis van het vraagstuk voor onderwijs en eindexamen;

c. de driehoeksmeting;
d. de beschrijvende meetkunde;
e. de analytische meetkunde;
f. de differentiaal- en integraalrekening;
g. de statistiek.

5. a. *De inleidende cursus tot de vlakke meetkunde.*

De Commissie is van oordeel, dat de vele moeilijkheden die het aanvangsonderwijs in de vlakke meetkunde met zich brengt, een vrij algemeen gevoel van onvoldaanheid over dit onderwijs hebben veroorzaakt en dat die moeilijkheden zouden kunnen verminderen, als de betekenis van een inleidende cursus ook door de vermelding ervan in het leerplan tot uitdrukking zou worden gebracht. Naar de mening van de Commissie zullen de resultaten van het aanvangsonderwijs verbeteren, als niet te spoedig wordt overgegaan tot de opbouw van een logisch systeem. De bedoeling van een dergelijke opbouw met behulp van definities, axioma's en stellingen moet door de leerlingen worden ingezien alvorens het zin heeft hen deze te laten bestuderen. Hiertoe dient de meetkundecursus met een intuïtieve inleiding aan te vangen. Deze inleiding behoeft niet van lange duur te zijn en kan geleidelijk overgaan in het logisch-systematisch gedeelte.
Eerst wanneer de leerlingen een ruime ervaring hebben met wiskundige redeneringen en wanneer zij inzicht hebben gekregen in de bedoeling van een theorie die bestaat uit een logisch geheel van stellingen, heeft het zin hen te wijzen op de mogelijkheid de meetkunde te baseren op een zeer klein aantal axioma's. In de lagere klassen kan dit nog niet met vrucht geschieden.
De Commissie stelt zich daarom de volgende gang van zaken voor. Er wordt begonnen met een empirische en intuïtieve behandeling van een gedeelte van de meetkunde. Deze is zo ingericht, dat de leerlingen geleidelijk kennis maken met enkele belangrijke begrippen, vaardigheid verkrijgen in het gebruik van passer en liniaal en er als vanzelf toe worden gebracht eenvoudige, niet formele redeneringen te houden die het bewijzen van stellingen helpen voorbereiden. Eventuele redeneringen worden dus concreet gehouden en kunnen gegeven worden in de gedaante van berekeningen. Om dit te bevorderen wordt onmiddellijk vanaf het begin gebruik gemaakt van de in millimeters verdeelde liniaal en van de gradenboog.

Vanzelfsprekende eigenschappen, zoals die van de gelijkheid van overstaande hoeken en van de basishoeken van een gelijkbenige driehoek, worden niet bewezen.
De in de intuïtieve cursus geleerde eigenschappen worden ten grondslag gelegd aan de hierna volgende logisch-systematische opbouw van de meetkunde.
Deze zal in belangrijke mate afhankelijk zijn van de inhoud van de inleidende cursus. Zo kan in laatstgenoemde de eigenschap worden opgenomen, dat de som van twee zijden van een driehoek groter is dan de derde zijde; de behandeling van de overige ongelijkheidseigenschappen van de driehoek, die beginnende leerlingen veel moeite plegen te berokkenen, kan dan tot later worden uitgesteld of achterwege blijven.
De Commissie geeft bovenstaande beschouwingen als een illustratie van een der mogelijkheden die een inleidende cursus biedt. Het is geenszins de bedoeling de leraar die andere wegen wil zoeken, didactisch te binden.

b. *De betekenis van het vraagstuk voor onderwijs en eindexamen.*

De Commissie stelt er prijs op toe te lichten waarom naar haar mening, ondanks de centrale plaats die het vraagstuk als hulpmiddel in het wiskundeonderwijs inneemt en moet blijven innemen, er toch ten aanzien van de vraagstukkentechniek ingrijpende beperkingen mogelijk en wenselijk zijn.
Zij ziet de functie van het vraagstuk als volgt:

1. het is een middel voor leraar en leerling om te controleren of de theorie werkelijk begrepen is;
2. het kan de leerling een beter inzicht doen verwerven in de bewijstrant van de wiskunde;
3. het is onontbeerlijk voor het verwerven van de nodige technische vaardigheid;
4. het kan een gewenste voorbereiding geven voor later te behandelen leerstof;
5. het kan dienen om contacten tot stand te brengen tussen het terrein van de wiskunde en andere gebieden.

Bij de vraagstukken die op school en op het examen gemaakt worden, krijgt de leerling de gelegenheid zijn prestaties in de wiskunde te tonen en zijn meer of minder wiskundig begaafd zijn tot uitdrukking te brengen. Onjuist acht de Commissie het echter als de leraar vraagstukken laat maken met de speciale bedoeling de wiskundige begaafdheid van de leerlingen te onderzoeken. Dit geschiedt helaas nog al te vaak. In verband

hiermee is de Commissie van oordeel dat vraagstukken die een sterk beroep doen op het inventief vermogen en door de meerderheid van de leerlingen die overigens het wiskunde-onderwijs op normale wijze kunnen volgen, niet zelfstandig kunnen worden gemaakt, te veroordelen zijn.
Bij de algebra hebben de leerlingen inzicht te verwerven in de gevolgde methoden en technische vaardigheid in het gebruik daarvan. Voorkomen moet nu worden, dat het vraagstukkenmateriaal technisch gecompliceerder wordt gemaakt dan met het oog op het verdere wiskunde-onderwijs noodzakelijk moet worden geacht. Technische complicaties kunnen zo licht oorzaak zijn dat inzicht in het wezenlijke van de methode de leerlingen onthouden blijft. En om het inzicht is het te doen. Voor automatische toepassing van niet begrepen rekenprocédés is er op een school die algemene vorming nastreeft geen plaats.
Ook bij het meetkunde-onderwijs is verwerving van inzicht hoofddoel, maar een zekere technische beheersing ten aanzien van berekeningen, van constructies, van bewijsmethoden onontbeerlijk. Een teveel aan vraagstukken kan er evenwel gemakkelijk toe leiden, dat de leerling door de bomen het bos niet meer ziet, i.c. dat hij geen oog heeft voor de systematische opbouw van het geheel van de stellingen, doordat de bijkomstigheden in de vraagstukken zijn tijd en aandacht te zeer opeisen.
Er zijn in het wiskunde-onderwijs tal van vraagstukkentypen, die blijkens de praktijk alle afzonderlijk moeten worden ingeoefend en daardoor een belangrijk deel van de beschikbare tijd opeisen. De Commissie wenst nu die typen die voor het verdere wiskunde-onderwijs gevoeglijk gemist kunnen worden, uit het wiskunde-onderwijs van het V.H.M.O. te doen verdwijnen. In de toelichting op het programma zijn vele van deze typen in concreto aangegeven. Bij de meetkunde is het signaleren van de te verwerpen typen een onbegonnen werk. Uit het bovenstaande moge echter duidelijk zijn welke beperkingen de Commissie ook voor het meetkunde-onderwijs noodzakelijk acht.
Zo goed als elk onderdeel van de wiskunde komt in aanmerking voor de revisie die de Commissie ten aanzien van de vraagstukkentechniek wenselijk acht. Het belangrijkst is de beperking bij de algebra (zie de opmerkingen over merkwaardige producten, over ontbinding in factoren, over wortelvormen, over vierkantsvergelijkingen en kwadratische functies, enz.) en

HET EXAMEN WISKUNDE K I

REKENKUNDE

P. Wijdenes, **Beknopte Rekenkunde,**
4de druk . . . . ing. *f* 3,25; geb. *f* 3,90
Antwoorden . . . . *f* 1,05

P. Wijdenes, **Beginselen van de Getallenleer**
2de druk . . . . ing. *f* 8,25; geb. *f* 10,50
(Antwoorden in het boek).

ALGEBRA

P. Wijdenes, **Middel-Algebra**
I **5de druk** . . . . geb. *f* 17,50
II **5de druk** . . . . ing. *f* 12,50; geb. *f* 15,—
Antwoorden I **5de druk** *f* 1,50; II **4de druk** . . . *f* 1,—

Voor eenvoudige theorie over de reeksen kan dienen
Lobatto-Wijdenes, **Lessen over de Hogere Algebra**
2de stuk . . . . *f* 5,—

Noordhoff's **Wiskundige Tafels** in 5 dec.
5de druk van Versluys' Tafel H . . . . geb. *f* 8,75

P. Wijdenes, **Tekenbladen** voor grafische voorstellingen
30 kwarto-vel 2 mm-papier . . . . *f* 1,25

MEETKUNDE

Dr P. Molenbroek, **Leerboek der Vlakke Meetkunde**
12de druk . . . . ing. *f* 16,—; geb. *f* 18,50
Uitwerkingen **5de druk** . . . . *f* 2,50

Dr P. Molenbroek, **Leerboek der Stereometrie**
12de druk . . . . ing. *f* 10,50; geb. *f* 12,50
Oplossingen **5de druk** . . . . *f* 3,50

P. Wijdenes, **Werkschrift bij de Stereometrie** . . . . . *f* 1,60

DRIEHOEKSMETING

P. Wijdenes, **Leerboek der Gonio- en Trigonometrie**
8ste druk . . . . geb. *f* 13,—
Antwoorden en uitw. **6de druk** . . . . *f* 2,50

P. Wijdenes, **Boldriehoeksmeting**
10de druk van J. Versluys' Boldriehoeksmeting
ing. *f* 9,50; geb. *f* 11,50
(Antwoorden in het boek)

bij de goniometrie (zie de drastische beperking ten aanzien van de driehoeksmeting), maar ze is ook van belang voor de meetkunde (o.a. bij de congruentie, de berekening van lijnstukken in een driehoek, het hoofdstuk over de cirkel, zie ook de voorstellen ten aanzien van de beschrijvende meetkunde).
In overeenstemming met de rapporten van de WIMECOS-commissie 1947—1949 en van de Wiskunde-werkgroep van de W.V.O. wil ook deze commissie erop wijzen dat voor de eindexamens een groter aantal enkelvoudige, eenvoudige, van elkaar onafhankelijke vraagstukken de voorkeur verdient boven een kleiner aantal gecompliceerde, moeilijker opgaven, waarbij soms zelfs een volgend onderdeel niet kan worden gemaakt als het voorafgaande is mislukt. De eerstbedoelde opgaven zijn beter geschikt om de resultaten van het onderwijs te beoordelen dan de laatstbedoelde. Een verantwoorde keuze van eindexamenopgaven is niet slechts van belang terwille van de betrouwbaarheid van de examenuitslag, maar bovendien vanwege de grote invloed die deze opgaven plegen uit te oefenen op het onderwijs in de hogere klassen in latere jaren.

c. *De driehoeksmeting.*

De Commissie wijst erop, dat in het leerplan 1937 gesproken wordt over gonio- en trigonometrie, terwijl in het eindexamenprogramma 1929 sprake is van driehoeksmeting. Zij heeft gemeend de driehoeksmeting (een toepassing van de goniometrie van hoeken van 0° tot 180°) te moeten onderbrengen bij de vlakke meetkunde van de tweede en de derde klasse en de algemene goniometrie (voor willekeurige hoeken) uitdrukkelijk als leerstof voor de bovenbouw en als eindexamenstof te moeten handhaven. Bij deze goniometrie treedt het functiebegrip op de voorgrond. De goniometrische functies en de daarmee verband houdende goniometrische vergelijkingen die in het programma worden vermeld, zijn van belang in verband met de toepassingen die van deze leerstof worden gemaakt. Het voorgestelde programma voor driehoeksmeting in klasse 2 en 3 en voor goniometrie in klasse 4 en 5 zal leiden tot een drastische beperking ten aanzien van de op deze onderdelen betrekking hebbende vraagstukkentechniek. In de examenopgaven voor driehoeksmeting treffen we tal van typen aan die volgens geen der in paragraaf 3 genoemde criteria van belang zijn, terwijl ze toch een tijdrovende training noodzakelijk maken.

Zo zijn vele opgaven over om-, in- en aangeschreven cirkels en tal van andere gekunstelde opgaven, hoe aantrekkelijk voor een deel van de leraren misschien ook als men deze opgaven op zichzelf beschouwt, niet meer verantwoord zodra men beseft, dat waardevoller leerstof wegens tijdgebrek niet aan de orde kan komen.
Door het onderbrengen van de driehoeksmeting bij de planimetrie van de onderbouw lijkt een natuurlijke beperking van deze leerstof gegarandeerd. Ingewikkelde becijferingen zijn in dit stadium uitgesloten, de eindexamenopgaven kunnen niet meer tot onverantwoorde dril leiden; de driehoeksmeting is immers een onderdeel van de planimetrie en deze wordt op het eindexamen niet gevraagd. Essentieel is, dat de leerling uit drie onafhankelijke elementen van een driehoek de overige leert berekenen en dat hij het geleerde kan toepassen op enkele eenvoudige problemen uit de toegepaste driehoeksmeting.

d. *De beschrijvende meetkunde.*

De Commissie is van oordeel, dat het programma voor de beschrijvende meetkunde de vele uren die aan dit onderdeel besteed moeten worden, niet rechtvaardigt. Enerzijds is het vak ontaard in een tijdrovende techniek waarvan de wiskundige waarde gering is, anderzijds betekent de traditionele Mongeprojectie een ongewenste beperking. Daarom wordt voorgesteld de beschrijvende meetkunde te reduceren tot een nadrukkelijk te vermelden onderdeel van de stereometrie, namelijk de beginselen van de scheve parallelprojectie, en de toepassingen te beperken tot prisma's en piramiden in eenvoudige stand.
De Commissie zou het niet verantwoord achten de beschrijvende meetkunde eenvoudig van het H.B.S.-programma af te voeren, omdat het constructieve element in het stereometrieonderwijs, dat naast het systematische, deductieve element en naast stereometrische berekeningen van zo wezenlijk belang moet worden geacht, daardoor ernstig in gevaar zou komen. Zij acht het van belang dat de leerlingen de figuren uit hun stereometrieboek werkelijk begrijpen, dat ze zelf analoge figuren kunnen maken en in die figuren constructies kunnen uitvoeren. Het is daartoe noodzakelijk uitdrukkelijk stil te staan bij de problemen die het afbeelden van driedimensionale figuren op een plat vlak meebrengt. Hierdoor wordt naar het oordeel van de Commissie een meer waardevolle bijdrage geleverd tot wiskundige vorming dan door de gangbare con-

structies in Monge-projectie, waarbij grillige standen zo gemakkelijk tot technische complicaties en betreurenswaardig tijdverlies leiden.

e. *De analytische meetkunde.*

De aritmetisering van de wiskunde is van zoveel belang gebleken, dat het wenselijk is ook de leerling van de H.B.S.-B te doen inzien, hoe hij meetkundige problemen in een algebraïsche vorm kan gieten en hoe hij door oplossing van algebraïsche vraagstukken tot conclusies op meetkundig gebied in staat wordt gesteld. De aritmetisering zal echter niet mogen gaan ten koste van het synthetische element in de wiskunde, dat evenwel in het programma dat de Commissie in dit rapport voorstelt èn in de planimetrie èn in de stereometrie voldoende tot zijn recht komt. Door de analytische meetkunde aan het programma toe te voegen is een synthese tussen algebra en meetkunde te bereiken, die de Commissie ook op de H.B.S. niet gaarne zou willen missen.
Een deel van wat het onderwijs in de analytische meetkunde beoogt, wordt thans ook nagestreefd bij de behandeling van de grafieken. Didactisch heeft echter de vermenging van de leer der grafieken met de analytische meetkunde grote bezwaren. In het nu voorgestelde programma kunnen beide onderdelen zuiverder tot hun recht komen dan voorheen. De Commissie wijst er nog op dat zij de omvang van de leerstof over grafieken in vergelijking tot het leerplan 1937 heeft beperkt.
Tot dusver wordt op het Gymnasium-B analytische meetkunde onderwezen en geen beschrijvende meetkunde. De Commissie acht deze divergentie tussen beide programma's op den duur niet verantwoord. De leerlingen van beide schooltypen moeten na hun eindexamen op universiteit of hogeschool hetzelfde wiskunde-onderwijs kunnen volgen. De Commissie meent met haar voorstel tot invoering van analytische meetkunde in beperkte omvang een stap te moeten doen in de richting tot opheffing van de bestaande divergentie.

f. *De differentiaal- en integraalrekening.*

Van de nieuwe leerstof die in het ontwerp-leerplan voor wiskunde, mechanica en kosmografie van de Commissie Beth-Dijksterhuis (1926) werd voorgesteld, is de infinitesimaalrekening wel het belangrijkste onderdeel dat in het leerplan 1937 werd opgenomen. Maar nog steeds is de plaats ervan

in het wiskunde-onderwijs van de H.B.S. niet volwaardig, doordat deze leerstof op het programma voor het eindexamen niet voorkomt.

De motieven die reeds in 1926 vóór de differentiaal- en integraalrekening pleitten, gelden nog onverzwakt:

a. dit onderwerp kan een belangrijke bijdrage geven in de ontwikkeling van het functionele denken;

b. het is van belang voor het onderwijs in de mechanica, de natuurkunde, de goniometrie en de stereometrie bij het V.H.M.O., en voor de voortgezette studie, niet alleen in de wis- en natuurkunde, maar tevens in de scheikunde, de biologie, de medicijnen, de economie en in de technische en agrarische studierichtingen.

Het is mogelijk de differentiaal- en integraalrekening op de H.B.S. op didactisch verantwoorde manier te onderwijzen, d.w.z. niet minder streng dan vele andere onderwerpen uit het wiskundeprogramma en toch in overeenstemming met het begripsvermogen van de leerlingen.

De differentiaal- en integraalrekening heeft door het leerplan 1937 geleidelijk aan meer vaste voet gekregen in het wiskundeonderwijs op de H.B.S. Maar nog steeds is het mogelijk dat dit deel van het programma wordt verwaarloosd doordat het op het eindexamen niet wordt gevraagd. Op het ongewenste van deze toestand heeft de WIMECOS-commissie 1947—1949 reeds gewezen. Zonder de differentiaal- en integraalrekening verplicht te stellen zal deze leerstof op de H.B.S. niet voldoende tot zijn recht kunnen komen.

Het programma voor deze leerstof is eenvoudig gehouden. De Commissie wil een ongewenste groei ervan in de naaste toekomst tegengaan en acht het daarom noodzakelijk ergens een grens te trekken. Ze acht het verantwoord deze grens te trekken vóór de behandeling van het getal e, zonder daarmee te kennen te willen geven dat de invoering van e en het differentiëren van de logaritmische en exponentiële functies niet op een didactisch verantwoorde wijze mogelijk zou zijn.

g. *De statistiek.*

De in paragraaf 3 genoemde criteria, betrekking hebbend op de mate van onmisbaarheid van de leerstof voor de voortgezette studie en voor de toepassingen van die leerstof, hebben de Commissie het ingrijpende besluit doen nemen de statistiek als nieuw leervak op het programma te plaatsen.

Het zal niet nodig zijn uit te weiden over de belangrijke plaats die de statistische begrippen en methoden in de moderne samenleving innemen. Bij talloze beschouwingen van sociale, economische of politieke aard worden frequentietabellen samengesteld, gemiddelden berekend en grafische voorstellingen in de vorm van diagrammen gemaakt, terwijl de uitslagen van opinie-onderzoekingen van velerlei soort de aandacht van het publiek vragen. Het is ongetwijfeld een ongewenste situatie wanneer degene die dergelijke beschouwingen leest en zich een mening wil vormen over de dikwijls ingrijpende interpretaties van de vermelde resultaten, zich geen oordeel kan vormen over de gronden waarop deze interpretaties berusten. Deze gronden zijn van wiskundige aard. Ze zijn voor een deel zo eenvoudig, dat ze uitstekende leerstof voor de lagere klassen van de middelbare school zouden kunnen vormen. Voor een groter en belangrijker deel echter stelt de benodigde wiskunde met haar toepassingen eisen van geoefendheid in het wiskundig denken, die men eerst aan leerlingen van hogere klassen zal mogen stellen. Zolang deze eisen niet uitgaan boven hetgeen van een gemiddelde leerling mag worden verlangd, is het niet geoorloofd hem de opleiding te onthouden die hem in staat zal stellen zich beter te oriënteren ten aanzien van tal van problemen waarvoor hij zich later geplaatst zal zien.

Behalve op dit algemene belang van een kennisnemen van de beginselen der statistiek wijst de Commissie op het bijzondere belang van een statistische vorming voor de meerderheid van de aanstaande studenten. Door de ontwikkeling van de wetenschap in de laatste decenniën is er bijna geen gebied van studie waarvoor de statistiek niet op een of andere manier als hulpwetenschap fungeert. De moderne theorieën in natuur- en scheikunde zijn voor een belangrijk deel statistisch van aard. De actuaris baseert zijn werk geheel op de statistiek. De ingenieur en de technicus maken in toenemende mate gebruik van statistische methoden, in het bijzonder bij het beoordelen van de verschillen die er voorkomen in de afgeleverde producten van bepaalde takken van industrie. De methode van de kwantitatieve biologie is geheel statistisch, terwijl in grote gebieden van de economie, de medische, de veterinaire en tandheelkundige wetenschappen, de psychologie en de sociologie van statistische methoden gebruik wordt gemaakt. Dit betekent, dat de student in deze vakken zich een grondige

kennis moet eigen maken van althans de elementaire statistiek. Voor de student die zich door zijn studierichting toch met wiskunde bezig houdt, levert dit geen onoverkomelijke moeilijkheden op. Voor de anderen heeft het volledig gemis van een vooropleiding in de statistiek echter onaangename consequenties. In vele gevallen wordt van hen verlangd, dat ze reeds in het begin van hun studie van statistische methoden gebruik maken en zich dus in korte tijd een zekere kennis en een zeker inzicht daaromtrent verschaffen. Gaat eerst in een latere periode van hun studie de statistiek een rol spelen, dan zien ze zich genoodzaakt zich te verdiepen in leerstof die weinig of geen verband houdt met het object van studie waarop ze zich inmiddels hebben ingesteld, die daarom bezwaarlijk op hun belangstelling kan rekenen en hen ertoe brengt zich in een minimum van tijd een oppervlakkige kennis ervan eigen te maken. De student van een der laatstgenoemde categorieën heeft dikwijls voor de wiskunde niet die uitgesproken aanleg die hem in staat zou stellen in snel tempo de nodige kennis op te doen; hij vindt de statistische begrippen en methoden moeilijk, niet omdat de ondervonden moeilijkheden aan de statistiek eigen zouden zijn, maar omdat het nu eenmaal altijd moeilijk is zich geheel nieuwe begrippen snel eigen te maken. Deze student zal er dus in hoge mate mee gebaat zijn wanneer hij vooraf de grondbeginselen van dit vak heeft kunnen bestuderen, zodat hij op rustige wijze een nieuwe gedachtengang op zich heeft kunnen laten inwerken en deze concreet heeft kunnen maken door zich onder toezicht te oefenen in eenvoudige statistische techniek.

Hoewel de leerstof dus ten dele in een lagere klasse zou kunnen worden onderwezen, heeft de Commissie er in dit stadium de voorkeur aan gegeven een samenhangende cursus voor het gehele onderwerp voor te stellen. Dit zal een geconcentreerde behandeling van de stof bevorderen. De onderwerpen genoemd in het programma zullen ongeveer 50 lesuren vergen, zoals bij de in paragraaf 2 genoemde proefneming is gebleken. Ze omvatten de grondbeginselen en grondtechnieken van de beschrijvende statistiek en zijn verder gericht op het bijbrengen van enig inzicht in het beoordelen van een universum door middel van een steekproef.

6. Het voorgestelde *programma voor de onderbouw* [1]) is als volgt:

ALGEBRA

Klasse 1.

Het voorstellen van getallen door letters; de hoofdbewerkingen in het rationale getallensysteem. De merkwaardige producten $(a + b)(a - b)$ en $(a \pm b)^2$. De ontbinding in factoren van $ap + bp$, $a^2 - b^2$, $a^2 \pm 2ab + b^2$ en $a^2 + pa + q$. Bewerkingen met gebroken vormen [2]).

Lineaire vergelijkingen met één onbekende; de begrippen vals en identiek.

Evenredigheden.

Praktische oefeningen in het rekenen. Hoofdrekenen.

Klasse 2.

Vergelijkingen op te lossen door ontbinding in factoren; gebroken vergelijkingen. Stelsels lineaire vergelijkingen met meer dan één onbekende; afhankelijkheid en strijdigheid van twee lineaire vergelijkingen met twee onbekenden.

Worteltrekken; de hoofdbewerkingen in het reële getallensysteem.

Het functiebegrip; grafische voorstellingen; lineaire functies; lineaire ongelijkheden. De begrippen recht- en omgekeerd evenredig.

De begrippen benadering, absolute en relatieve fout.

Klasse 3.

Gebroken en negatieve exponenten. Logaritmen; gebruik van tafels in vier decimalen.

Vierkantsvergelijkingen (formule voor de wortels, discriminant, som en product van de wortels). Stelsels van twee vergelijkingen met twee onbekenden, waarvan één lineair en de andere kwadratisch is.

De factorstelling met toepassing op het oplossen van vergelijkingen van hogere dan de tweede graad.

Kwadratische functies en ongelijkheden.

Rekenkundige en meetkundige reeksen; convergente meetkundige reeksen.

MEETKUNDE

Klasse 1.

Inleidende cursus tot de vlakke meetkunde: tekeningen en berekeningen; evenwijdigheid van lijnen; eigenschappen van driehoeken; congruentie.

Systematische cursus: definities en bewijzen; eigenschappen van parallelogrammen en trapezia.
Constructies (bij de inleidende cursus of bij de systematische cursus).

Klasse 2.

Omkeren van stellingen; indirecte bewijzen.
Meetkundige plaatsen.
Evenredigheid van lijnstukken. Vermenigvuldiging van figuren. Gelijkvormigheid. De stelling van Pythagoras.
Sinus, cosinus en tangens van hoeken tussen 0° en 180°.
Sinus- en cosinusregel; berekeningen in rechthoekige en scheefhoekige driehoeken, ook met behulp van tafels voor goniometrische verhoudingen.
Oppervlakten.

Klasse 3.

De cirkel; vermenigvuldiging van cirkels; verband tussen hoeken en bogen. Macht van een punt t.o.v. een cirkel. Om- en ingeschreven cirkel van een driehoek; de formules
$R = \frac{a}{2 \sin \alpha}$ en $r = \frac{O}{s}$.
Koordenvierhoek. Regelmatige veelhoeken: definitie; existentie van om- en ingeschreven cirkel; constructie van de regelmatige vijfhoek en tienhoek.
Omtrek en oppervlakte van de cirkel. Radiaal.
Het berekenen, met behulp van tafels, van de onbekende elementen in een driehoek, ook met toepassingen op de praktijk.

7. *Toelichting op het programma voor de onderbouw.*

De Commissie stelt er prijs op gedetailleerd aan te geven hoe zij het voorgestelde programma zou wensen te interpreteren. Een dergelijke interpretatie is voor de praktijk van het onderwijs dikwijls van nog grotere betekenis dan de officiële formulering. De Commissie zal in dit commentaar doen uitkomen waar inperking van de leerstof of van de vraagstukkentechniek in het belang van het onderwijs wenselijk of noodzakelijk kan zijn:
a. ter bescherming tegen overlading;
b. voor inperking van eindexameneisen.
De Commissie is vrij ver gegaan in het gedetailleerd opgeven van te vervallen leerstof of vraagstukkentypen. Het is

echter geenszins haar bedoeling de bewegingsvrijheid van de leraren daarmee aan te tasten. Integendeel, elke leraar behoudt het recht onderwerpen die hem na aan het hart liggen, te behandelen, ook al behoren ze niet meer tot de verplichte leerstof. De docent krijgt echter door de voorgestelde beperkingen de zekerheid, dat bepaalde vraagstukkentypen op het eindexamen niet zullen voorkomen. Deze zekerheid brengt voor hem mee dat hij een geringere tijd aan de verplichte stof behoeft te besteden. Zijn didactische vrijheid zal dus groter worden.

Indien in het commentaar zinsneden voorkomen als „wordt niet meer behandeld", moeten deze dan ook niet als imperatief worden opgevat, maar alleen in bovengenoemde zin. De behandeling van niet-verplichte stof mag echter voor de leerlingen geen extra druk betekenen ten aanzien van overgang of mondeling eindexamen.

ALGEBRA

Klasse 1.

1. Ten aanzien van het aanvangsonderwijs in de algebra zijn er naar het oordeel van de Commissie verschillende wegen waarlangs de leerlingen met de hoofdbewerkingen in het rationale getallensysteem vertrouwd gemaakt kunnen worden. De formulering van het programma in het leerplan 1937 suggereert, dat eerst voor de natuurlijke getallen de bekende eigenschappen uit de rekenkunde op systematische wijze bewust en plausibel gemaakt dienen te worden en dat vervolgens het getal nul, de negatieve gehele getallen en de breuken als uitbreidingen van het getalbegrip aan de orde moeten komen. De Commissie wenst ook de mogelijkheid van andere behandelingswijzen open te laten, bijvoorbeeld van de volgende: de rekenkunde van de lagere school, inclusief de breuken, wordt bekend ondersteld, de negatieve getallen komen zo spoedig mogelijk ter sprake, waarna de hoofdbewerkingen met rationale getallen worden besproken. Bij geen van de aangegeven volgorden is het noodzakelijk alle gebruikte eigenschappen te „bewijzen". Veelal kan men volstaan met deze door getallenvoorbeelden duidelijk te maken.
De Commissie is echter van mening dat waakzaamheid geboden is ten aanzien van de kennis van de rekenkunde die de leerlingen van de lagere school meebrengen. De middel-

bare school zal haar aanvangsonderwijs hebben te richten naar de aard en de omvang van de kennis die de leerlingen bezitten.

2. De Commissie hecht meer waarde aan een groot aantal eenvoudige vraagstukken dan aan een beperkt aantal bewerkelijke of ingewikkelde; deze laatste zijn tijdrovend, terwijl het twijfelachtig is of er een waardevolle techniek door wordt aangekweekt.
Zij acht van geen belang:
a. herleidingen van ingewikkelde veeltermen, bijvoorbeeld van die, waarin vierkante haken voorkomen;
b. ingewikkelde staartdelingen zoals $(x^6 - 1):(x^2 - x + 1)$;
c. gekunstelde toepassingen van merkwaardige producten zoals $(a - b - c + d)\ (a + b + c + d)$.

3. De ontbindingen van $a^3 - b^3$ en $a^3 + b^3$ behoren niet tot de leerstof van de eerste klasse. Ze kunnen gegeven worden in de derde klasse naar aanleiding van de factorstelling. Ook de ontbinding van $ax^2 + bx + c$ $(a \neq 1)$ komt eerst in de derde klasse aan de orde bij de behandeling van de kwadratische functie.

4. Het hoofdrekenen wordt niet slechts van belang geacht voor het aanvangsonderwijs maar voor het onderwijs in alle klassen.

5. De Commissie acht de behandeling van G.G.D. en K.G.V. overbodig.

6. Hoewel de Commissie de behandeling van de talstelsels niet verplicht heeft willen stellen, acht ze deze wel gewenst.

Klasse 2.

1. Ingewikkelde vraagstukken waarin verlangd wordt één of meer parameters in de coëfficiënten van lineaire vergelijkingen zodanig te bepalen, dat deze vergelijkingen afhankelijk of strijdig worden, verdienen geen aanbeveling. Wel kunnen eenvoudige vraagstukken van dit type worden behandeld, bijvoorbeeld:
voor welke waarden van a zijn de vergelijkingen $x + ay = 3$ en $ax + y = 3$ afhankelijk of strijdig?

2. De volgende eigenschappen van de wortels worden behandeld:

$$\sqrt{a^2} = |a|,\ \sqrt[n]{a}\,.\sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{ab},\ \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}},\ (\sqrt[n]{a})^p = \sqrt[n]{a^p},$$

$$\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[nm]{a},\ \sqrt[kn]{a^{kp}} = \sqrt[n]{a^p}.$$

3. Het is van belang, dat de leerlingen er zich rekenschap van geven voor welke waarden van x wortelvormen als

$$\sqrt{x},\ \sqrt{(x-2)^2},\ \sqrt{(x-5)},\ \sqrt{x(2-x)}$$

betekenis hebben.

4. Bij het rationaal maken van de noemers van breuken beperke men zich tot die gevallen waarin de noemer uit hoogstens twee termen bestaat met geen andere dan tweedemachtswortels. Overigens is het niet wenselijk voor te schrijven om lettervormen als

$$\sqrt{\frac{a}{b}},\ \sqrt[3]{\frac{a}{b}} \text{ en } \frac{1+\sqrt{a}}{1-\sqrt{a}}$$

te herleiden.
Ook is het niet altijd nodig om vormen als

$$\sqrt{\frac{2}{3}},\ \frac{\sqrt{5}+\sqrt{2}}{\sqrt{5}-\sqrt{2}}$$

tot breuken met rationale noemers te herleiden.
De herleiding van

$$\sqrt{(a \pm b\sqrt{c})} \text{ tot } \sqrt{p} \pm \sqrt{q}$$

is voor het verdere wiskunde-onderwijs van geen waarde.
Herleidingen van vormen als

$$\frac{1}{\sqrt{(10+2\sqrt{5})}} \text{ en } \sqrt{(a\sqrt{a})}$$

kunnen uit het onderwijs verdwijnen.

5. De leerling moet zich rekenschap kunnen geven van de betrouwbaarheid van de cijfers in de uitkomst van een berekening en gewezen worden op de gevaren van zinloos cijferen bij het werken met uitkomsten van metingen (te veel decimalen!). Het rekenen met afgeronde getallen wordt beperkt tot die bewerkingen die later bij het rekenen met logaritmen moeten worden uitgevoerd. Dit betekent: geen verkorte vermenigvuldiging en deling. De toegepaste regels worden aan de hand van getallenvoorbeelden duidelijk gemaakt.

Klasse 3.

1. Aan machten met gebroken en negatieve exponenten worden slechts enkele lessen besteed. Men beperke zich hierbij tot machten met positieve grondtallen; dit behoeft geen bezwaar te zijn om later bij de differentiaalrekening voor $\frac{1}{x}$ te schrijven x^{-1}.
2. Gezochte en ingewikkelde opgaven zoals de herleiding van
$$32^{\,^{16}\log 9} \text{ en } 0{,}4567^{-\sqrt{2}}$$
worden niet gemaakt.
3. Bij de vierkantsvergelijkingen worden geen vraagstukken opgegeven van de volgende typen:
   a. Opgaven over andere symmetrische functies van de wortels dan $x_1 + x_2$ en $x_1 \cdot x_2$.
   b. Vraagstukken die betrekking hebben op de wortels van twee vergelijkingen, dus bv. vraagstukken van de volgende typen:
      A. Stel een vergelijking op, waarvan de wortels 5 kleiner zijn dan de wortels van $x^2 + ax + b = 0$.
      B. De vergelijkingen $x^2+ax+b = 0$ en $x^2+px+q = 0$ hebben een wortel gemeen. Welke betrekking bestaat er tussen a, b, p en q?
      C. Eén der wortels van $x^2 + ax + b = 0$ is het omgekeerde van één der wortels van $x^2 + px + q = 0$. Welke betrekking bestaat er tussen a, b, p en q?
      D. De wortels van $x^2 + ax + b = 0$ zijn 2 groter dan de wortels van $x^2 + bx + a = 0$. Bereken a en b.
   c. Een parameter in de coëfficiënten van een vierkantsvergelijking zodanig te bepalen, dat de wortels meetbaar zijn.
4. De factorstelling (d.i. de reststelling met rest nul) wordt behandeld in verband met de toepassingen die ervan gemaakt kunnen worden bij het oplossen van vergelijkingen; de algemene reststelling vervalt omdat ze voor de verdere wiskunde van geen betekenis is.
   Toepassingen van de factorstelling waarbij de leerlingen de delers van de bekende term van een vergelijking op hun al of niet wortel zijn moeten onderzoeken, behoren niet tot het programma.
   Er worden geen vraagstukken opgegeven over merkwaardige quotiënten.
5. De Commissie wenst een duidelijke scheiding te maken

tussen de grafische voorstellingen en de analytische meetkunde.

a. In verband hiermee acht ze het niet wenselijk om eerst de grafiek van ax^2 „parabool" te noemen en daarna aan te tonen dat de grafiek van iedere kwadratische functie een parabool is.

b. Er worden geen vraagstukken opgegeven die betrekking hebben op de raaklijn aan een parabool of op de basispunten van een bundel parabolen.

6. Er worden geen vraagstukken opgegeven die leiden tot vergelijkingen of ongelijkheden met als onbekenden parameters in de coëfficiënten van een kwadratische functie.
7. De harmonische en de reken-meetkundige reeks worden niet behandeld.
8. Het interpoleren in reeksen vervalt.
9. Er worden geen vraagstukken opgegeven over middelste termen van reeksen en geen vraagstukken waarin gebruik gemaakt moet worden van het constant zijn van de som of het product van twee termen die even ver van de middelste term verwijderd zijn.
10. Vraagstukken die leiden tot stelsels vergelijkingen van hogere graad die door kunstgrepen moeten worden opgelost, vervallen.
11. Een strenge limietdefinitie wordt niet gegeven.

MEETKUNDE

1. Voor de intuïtieve cursus en voor de beperking die ten aanzien van het maken van vraagstukken gewenst is, zie men paragraaf 5, a en b.
2. De eenvoudige goniometrie en driehoeksmeting vormen een integrerend deel van het meetkundeprogramma voor klasse 2 en 3. Behandeld dienen te worden de betekenis van de sinus, cosinus en tangens van scherpe, rechte en stompe hoeken, benevens de formules

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \text{ en } \operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}.$$

Bij de berekeningen is kennis van de sinus- en de cosinusregel vereist. De projectiestelling en de stelling van Stewart kunnen nu vervallen. Bij de berekeningen worden aanvankelijk eenvoudige goniometrische tafels gebruikt, bv. in drie decimalen.

Einddoel is het kunnen berekenen van de elementen van een driehoek, als drie daarvan gegeven zijn. In klasse 2 zal men zich uiteraard beperken tot die gevallen waarin de gegevens met zorg zo gekozen zijn, dat de berekeningen niet te ingewikkeld worden. In klasse 3 kan echter na de behandeling van de logaritmen het onderwerp op bredere basis worden herhaald.

De traditionele behandelingswijze van de vijf gevallen zal daarbij iets gewijzigd moeten worden. In het geval ZHZ kan men eerst de hoogtelijn op een van de bekende zijden uitrekenen; in het geval ZZZ kan men òf de cosinusregel gebruiken òf, indien men de *s*-formule afgeleid heeft, eerst de oppervlakte berekenen.

Nadat de goniometrische verhoudingen eenmaal in de planimetrie geïntroduceerd zijn, dient er, zo veel daartoe aanleiding is, gebruik van gemaakt te worden, bijvoorbeeld bij de oppervlakten en bij de formule voor de straal van de omgeschreven cirkel.

Gecompliceerde vraagstukken waarin sommen of verschillen van zijden, stralen van in- of aangeschreven cirkels, zwaartelijnen, deellijnen, stukken waarin de hoogtelijnen elkaar verdelen, enz. voorkomen, worden niet behandeld.

3. Vraagstukken over oppervlakten moeten in aantal en moeilijkheid binnen redelijke grenzen blijven. Vraagstukken als het verdelen van een vierhoek in twee gelijke delen dienen te vervallen.
4. De Commissie acht het onnodig, dat de verschillende gevallen bij de onderlinge ligging van twee cirkels worden bewezen.
5. Het verdient aanbeveling de leerlingen te wijzen op de constructie van de drie aangeschreven cirkels van een driehoek, maar niet te spreken over de formules voor de stralen van de aangeschreven cirkels of over de lengten van de raaklijnstukken uit de hoekpunten van de driehoek aan de in- en aangeschreven cirkels.
6. De machtlijn van twee cirkels is een onderwerp, dat nauw bij het begrip macht aansluit; de Commissie geeft in overweging dit onderwerp te behandelen.
7. De stelling van Ptolemaeus en de raaklijnenvierhoek worden niet behandeld.
8. Bij de regelmatige veelhoeken worden geen formules voor de zijden gegeven. De constructies van de regelmatige vijf- en tienhoek zijn om historische redenen van belang.

8. Het voorgestelde *programma voor de bovenbouw* is als volgt:

ALGEBRA

De functies $\frac{ax+b}{x+c}$, $\sqrt{x}$, a^x, ${}^a\log x$ en hun grafieken.

Complexe getallen (met inbegrip van de meetkundige voorstelling en de stelling van De Moivre).

De beginselen van de differentiaal- en integraalrekening; extreme waarden; oppervlakte- en inhoudsberekeningen.

GONIOMETRIE

De goniometrische functies ook voor andere dan scherpe, rechte en stompe hoeken. De formules voor $\sin(\alpha \pm \beta)$, $\cos(\alpha \pm \beta)$, $\operatorname{tg}(\alpha \pm \beta)$, $\sin \alpha \pm \sin \beta$ en $\cos \alpha \pm \cos \beta$.
De vergelijking $a \sin x + b \cos x = c$.
Grafieken van de functies $\sin ax$, $\cos ax$, $\operatorname{tg} ax$, $a \sin x + b \cos x$.

ANALYTISCHE MEETKUNDE

Cartesische coördinaten: vergelijking van rechte lijn, cirkel, ellips, parabool en hyperbool. Bepaling van de snijpunten van rechten en krommen. Raaklijnen aan de genoemde krommen. Meetkundige plaatsen.

STEREOMETRIE

Axioma's en grondbegrippen. Onderlinge ligging van punten, lijnen en vlakken. [2])
Prisma, piramide, cilinder, kegel en bol.
Eenvoudige meetkundige plaatsen. [3])
Afbeelding van prisma's en piramiden op een plat vlak door middel van parallelprojectie; het construeren van punten, lijnen en vlakken in deze figuren, die aan bepaalde voorwaarden voldoen, en het construeren in ware grootte van lijnstukken en hoeken die in geconstrueerde afbeeldingen voorkomen.
Berekening van oppervlakte en inhoud van de in de tweede alinea genoemde lichamen.
Het begrip regelmatig veelvlak. [2])

STATISTIEK

Frequentieverdeling; histogram; gemiddelde; mediaan; standaarddeviatie; somfrequentie.
Permutaties en combinaties; het binomium van Newton.
Elementaire kansrekening; aanschouwelijke behandeling van de normale kromme; steekproeven.

9. *Toelichting op het programma voor de bovenbouw.*

ALGEBRA

1. Op de behandeling van de functie $\frac{ax + b}{x + c}$ wordt prijs gesteld omdat hierdoor een inzicht kan worden verkregen in de begrippen pool van een functie, limiet van een functie voor $x \rightarrow \pm \infty$ en asymptoot van de grafiek van een functie.
2. Irrationale, logaritmische en exponentiële vergelijkingen vormen geen afzonderlijk deel van het programma. De bespreking ervan blijft beperkt tot de eenvoudige gevallen die zich ongezocht voordoen bij de bespreking van de desbetreffende functies, zoals

   $$2 < (\tfrac{1}{2})^x < 3 \text{ en } {}^3\log x < -1.$$

   Opgaven met stapelvormen als

   $$2^{\frac{x+1}{x-2}}, \quad \frac{{}^x\log 5 - 1}{5 - {}^x\log 5}, \quad {}^2\log({}^2\log x).$$

   acht de Commissie ongewenst.
   Ook opgaven als:
   teken de grafiek van $\sqrt{(x^2 - 5x + 4)}$ en van ${}^2\log(x^2 - 9)$ wil zij laten vervallen.
3. Binomiaalvergelijkingen behoren tot de leerstof van de complexe getallen.
4. De volgende onderwerpen behoren tot de leerstof van de differentiaal- en integraalrekening:
   a. Het limietbegrip.
   Voor de eigenschappen van de limieten van functies zullen geen strenge bewijzen gegeven worden. De behandeling van de limieten wordt beperkt tot wat voor een goed begrip van de differentiaal- en integraalrekening bij een eerste kennismaking onontbeerlijk wordt geacht.
   b. Het begrip differentiaalquotiënt; verband met de grafiek.
   c. Het differentiëren van de gehele rationale functies, de wortelfuncties, de goniometrische functies.
   De differentiaalquotiënten van de exponentiële en logaritmische functies staan niet op het programma; het getal e ook niet.
   d. Het differentiëren van samengestelde functies.

e. Het bepalen van extreme waarden.
Het gebruik maken van de tweede afgeleide is daarbij geen vereiste.
f. Het bepalen van buigpunten acht de Commissie wel geschikt voor behandeling in de klasse, doch vraagstukken over dit onderwerp wil ze van het eindexamenprogramma uitsluiten.
g. Het begrip bepaalde integraal als limiet van een som.
h. Het integreren van ax^m (m rationaal en ongelijk -1); $p \sin(ax + b)$, $p \cos(ax + b)$ en sommen of verschillen van dergelijke functies.
i. Oppervlakte- en inhoudsberekeningen.
In de stereometrie zal de integraalrekening bij de inhoudsbepalingen zoveel mogelijk worden gebruikt.

GONIOMETRIE

1. In verband met de in het programma genoemde functies en hun grafieken kunnen ook eenvoudige ongelijkheidsopgaven worden behandeld.
2. Het logaritmisch maken van goniometrische veeltermen, zoals bv. de omzetting van $\sin \alpha + \sin \beta + \sin \gamma$ ($\alpha + \beta + \gamma = 180°$) tot een product, vervalt.
Vraagstukken waarin uit een goniometrische betrekking tussen zijden en (of) hoeken moet worden afgeleid dat een driehoek een zekere eigenschap heeft (bv. rechthoekig of gelijkbenig is), behoren niet tot het programma.
3. De secans en de cosecans mogen in eindexamen-opgaven niet voorkomen.

ANALYTISCHE MEETKUNDE

De bedoeling van de Commissie is het essentiële van dit nieuwe leervak op zo eenvoudig mogelijke wijze tot zijn recht te doen komen. De vraagstukken zullen erop gericht moeten zijn, dat de leerling kan tonen de werkwijze van de analytische meetkunde te doorzien, en mogen niet tot ingewikkelde berekeningen aanleiding geven. De tendens tot gecompliceerde techniek, die de vraagstukken vertonen welke de laatste jaren op het eindexamen Gymnasium opgegeven zijn, zou de Commissie dan ook willen afkeuren.
Omdat tengevolge van de bestaande leerboeken zich een zekere veelheid van onderwerpen als mogelijk voor behandeling voor-

doet, acht de Commissie het raadzaam uitdrukkelijk vast te stellen, dat de volgende onderwerpen niet tot het programma behoren:
lijnen-, cirkel- en kegelsnedenbundels,
classificatie van kegelsneden,
toegevoegde hyperbolen,
toegevoegde middellijnen,
orthoptische cirkel en voetpuntscirkel,
afstand van een punt tot een rechte,
complexe coördinaten.
Wel behoort de vergelijking $xy = a$ van de orthogonale hyperbool behandeld te worden.
Het langs synthetische weg afleiden van die eigenschappen van parabool en ellips, die van belang zijn voor de toepassingen in de optica en voor het begrijpen van de term „brandpunt", behoort wel tot het leerprogramma. Vraagstukken hierover komen voor het eindexamen echter niet in aanmerking.

STEREOMETRIE

1. De inleiding tot de stereometrie dient zo sober mogelijk te worden gehouden; slechts die eigenschappen worden besproken, die in verband met prisma's, piramiden, cilinders, kegels en bollen van belang zijn.
2. De leerlingen moeten van prisma's en piramiden de scheve projectie kunnen construeren, als van deze lichamen de orthogonale projectie op het grondvlak en de hoogte gegeven zijn, benevens de richting van de projecterende lijnen. Deze richting kan gegeven worden met behulp van een projectiedriehoek of met behulp van de projectie op het horizontale vlak en de hoek met het horizontale vlak.
   De Commissie acht het ontoelaatbaar om de richting gecamoufleerd op te geven, bv. als die van een lijn die met het horizontale vlak een hoek van 30° en met het verticale vlak een hoek van 45° maakt. De richting moet een „gegeven" zijn, geen nieuw „probleem".
   Bij het afbeelden van prisma's en piramiden wordt het projectievlak steeds loodrecht op het grondvlak van het prisma of de piramide gekozen.
3. Niet tot het leerplan behoren:
   a. de vermenigvuldiging van figuren;

b. de eigenschappen en constructies die betrekking hebben op drievlakshoeken en boldriehoeken;
c. vraagstukken over netwerken van piramiden en prisma's en ontwikkelingen van cilinder- en kegelmantels;
d. de beschrijving van constructies van punten, lijnen en vlakken die aan bepaalde voorwaarden voldoen, tenzij die constructies in een voorgeschreven afbeelding effectief kunnen worden uitgevoerd;
e. vraagstukken over ingeschreven bollen.
f. het regelmatige twaalf- en twintigvlak. [2])

STATISTIEK

De Commissie acht het na het commentaar uit paragraaf 5,f niet nodig, aan het voorgestelde programma voor statistiek detail-opmerkingen toe te voegen.

10. *Ontwerp-Eindexamenprogramma voor Wiskunde.*

Het eindexamen voor wiskunde strekt zich uit over:
a. de algebra, waarin opgenomen de beginselen van de differentiaal- en integraalrekening;
b. de goniometrie en de analytische meetkunde;
c. de stereometrie, waarin opgenomen de methode van de scheve parallelprojectie;
d. de statistiek.

Het examen kan worden verdeeld in een schriftelijk en een mondeling gedeelte.

De onderwerpen genoemd in het wiskundeprogramma voor de klassen 4 en 5 en in het algebraprogramma voor klasse 3 vormen de eisen voor het examen.

Opmerkingen.

1. Er worden voor het schriftelijk eindexamen vier stellen werk opgegeven, voor elk der onderdelen a, b, c, d één stel. De duur van het examen voor elk van deze stellen is 2½ uur. De prestaties van de candidaten voor de onderdelen a en d worden uitgedrukt in een waarderingscijfer voor „Wiskunde I", en die voor de onderdelen b en c in een waarderingscijfer voor „Wiskunde II", zodat op de cijferlijst voor het eindexamen de wiskunde door twee cijfers blijft vertegenwoordigd [2]).

   Candidaten die een nader te bepalen waarderingscijfer voor Wiskunde I of voor Wiskunde II op het schriftelijk eindexamen hebben behaald, worden van een onderzoek in dit onderdeel op het mondeling eindexamen vrijgesteld.

2. De Commissie adviseert, dat het nieuwe eindexamenprogramma niet eerder van kracht zal worden dan twee jaren nadat het leerprogramma in zijn nieuwe vorm in werking is getreden, dus in geen geval eerder dan in 1957. Het verdient voorts aanbeveling het schriftelijk eindexamen voor het onderdeel statistiek bij het eerste eindexamen dat volgens het nieuwe programma zal worden afgenomen, nog te laten vervallen [4]).

Utrecht, 21 December 1954;
15 Februari 1955.

De Commissie:

Joh. H. Wansink, voorzitter;
C. J. Alders, secretaris;
L. N. H. Bunt;
A. Holwerda;
P. G. J. Vredenduin.

[1]) Op voorstel van de heer P. van der Hout, Baarn, is in de buitengewone algemene vergadering van WIMECOS van 26 Februari 1955 besloten de klasseaanduiding die oorspronkelijk in Romeinse cijfers was gegeven, in Arabische cijfers over te brengen.
[2]) De redactie van deze alinea is op 15 Februari gewijzigd naar aanleiding van ingekomen brieven.
[3]) Deze alinea is toegevoegd door de vergadering van 26 Februari 1955 op voorstel van de heer N. J. Zimmerman, Leiden.
[4]) Door deze vergadering is er de voorkeur aan gegeven voor „Wiskunde I" één stel werk op te geven voor algebra en één stel voor differentiaalrekening, integraalrekening en statistiek, gecombineerd.
Op deze vergadering is tevens de wenselijkheid uitgesproken niet alleen bij het eerste, maar ook bij het tweede eindexamen dat volgens het nieuwe programma zal worden afgenomen, de statistiek nog te laten vervallen.
Voorts werd nog de wenselijkheid geuit een speciale regeling te treffen voor de candidaten die worden afgewezen op het eindexamen in het jaar voorafgaande aan het jaar waarin het nieuwe reglement zal gelden.

VERSLAG
VAN DE BUITENGEWONE ALGEMENE VERGADERING VAN WIMECOS

op Zaterdag 26 Februari 1955 in hotel Krasnapolsky te Amsterdam

door

J. F. HUFFERMAN

De voorzitter, dr Joh. H. Wansink, opent om 10.50 de vergadering met een woord van welkom, in het bijzonder tot de inspecteurs van het V.H.M.O., de heren A. J. S. van Dam, dr P. Doornenbal en Chr. Kok, dr A. F. Monna van de afdeling V.H.M.O. van het departement van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen, mej. dr A. T. M. Kramer en dr R. L. Krans, vertegenwoordigers van LIWENAGEL, dr J. W. Blom, vertegenwoordiger van VELINES, de heer Hermen J. Jacobs jr, vertegenwoordiger van de Wiskunde-werkgroep van de W.V.O., de heren J. van Andel en P. Wijdenes, ereleden van WIMECOS. De ledenlijst is getekend door 119 personen, waaronder alle leden van de leerplancommissie en alle leden van het Bestuur van Wimecos.

De notulen van de algemene vergadering van 30 December 1954 worden gelezen en onveranderd goedgekeurd.

Daarna worden voorgelezen een brief van het Bestuur van LIWENAGEL, waarin instemming met het ontwerp-leerplan van WIMECOS wordt betuigd, een brief van de inspecteur A. Bartels en van het erelid dr P. G. Tiddens inhoudende bericht dat ze verhinderd zijn deze vergadering bij te wonen, en een brief van het departement van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen met de mededeling dat er geen termen aanwezig zijn om een subsidie voor de reiskosten voor deze buitengewone algemene vergadering te verlenen.

Daarna geeft de voorzitter een kort overzicht van de brieven die naar aanleiding van het rapport van de leerplancommissie zijn binnengekomen. Ze zijn afkomstig van mej. G. Boekhoff (Apeldoorn) en van de heren J. Korff (Purmerend), dr P. C. van Arkel, P. J. de Doelder, L. J. Poort, C. de Vroedt (Leiden), N. J. Zimmerman (Leiden), S. J. Geursen (Tiel), dr H. Streefkerk

(Zeist), ir W. H. Veldhuis (Den Haag), dr J. T. Groenman (Assen), prof. dr E. W. Beth (Amsterdam), dr P. Bronkhorst (Eindhoven, mede namens een aantal collega's), W. Thijssen (Nijmegen), ir H. C. H. Hamer (Goes), J. C. van der Lecq (Zwolle, mede namens vier collega's), G. H. J. Doorenbosch (Maastricht), W. P. E. A. Theunissen (Roermond), dr W. Vreeken (Den Haag), H. J. Jacobs jr (Den Haag), en van mej. A. H. H. Bonekamp en de heren A. L. W. Kempen en dr L. Lips (Alkmaar).

Vervolgens deelt hij mede, dat naar aanleiding van ingekomen brieven het Bestuur van Wimecos in overeenstemming met de Leerplan-commissie enkele wijzigingen in de voorgestelde programma's heeft aangebracht, in de hoop daarmee de discussies ter vergadering te kunnen beperken.

Deze wijzigingen zijn de volgende:

a. In paragraaf 6 wordt tussen regel 9 en 10 ingelast: Bewerkingen met gebroken vormen.
b. In paragraaf 8 wordt de aanhef van het programma voor Stereometrie: Axioma's en grondbegrippen. Onderlinge ligging van punten, lijnen en vlakken. Wat na „het begrip regelmatig veelvlak" staat, komt te vervallen.
c. In paragraaf 9, toelichting Stereometrie, wordt regel 5 e.v. van punt 2 gelezen als volgt: Deze richting kan gegeven worden met behulp van een projectiedriehoek of met behulp van de projectie op het horizontale vlak en de hoek met het horizontale vlak.
d. In paragraaf 10, opmerking 1, wordt a en b gewijzigd in a en d en twee regels verder c en d in b en c. Dit betekent, dat de statistiek met de algebra tot „Wiskunde I" zal worden gecombineerd.

Vervolgens wenst de voorzitter een misverstand dat er t.a.v. het in het rapport opgenomen Commentaar blijkt te bestaan, weg te nemen, eveneens ter bekorting der discussies. De paragrafen 7 en 9 bevatten een toelichting die uiteraard niet bindend is, zoals de programma's zelf dat bedoelen te zijn. Door deze toelichting hoopt de Commissie veel traditionele leerstof als verplichte leerstof uit te sluiten. Zich stellen achter het programma betekent een goedkeuring van de geest dezer besnoeiing, geen onderschrijving van elk detail. Voorts worden de leraren didactisch geenzins gebonden, als de Commissie voor een bepaalde methode voorkeur aan de dag legt. Het heeft dus geen zin op dit moment amendementen te gaan verdedigen over de duur van de intuitieve cursus, over het aantal lesuren aan oneigenlijke machten te besteden, over het hoofdrekenen

enz. Zodra de programma's aangenomen zullen zijn en het commentaar ter discussie komt, heeft het wèl zin zich de beide volgende vragen te stellen:

a. Moeten er aan het Commentaar misschien nog wenken worden toegevoegd die de Commissie over het hoofd heeft gezien?
b. Staan er in de toelichting ook punten die beter zouden kunnen worden geschrapt in verband met een niet gewenste invloed op toekomstige Eindexamenopgaven?

De voorzitter stelt nu voor om geen algemene beschouwingen te houden maar onmiddellijk over te gaan tot een bespreking van de drie programma's, dat voor de onderbouw (paragraaf 6), dat voor de bovenbouw (paragraaf 8) en dat voor het eindexamen (paragraaf 10). Hij dringt er op aan zich niet in details te verliezen, maar het programma in zijn geheel te stellen tegenover wat de programma's van 1937 en 1929 geven.

Het geheel betekent, aldus de voorzitter, niet een terugbrenging van ons onderwijs tot ULO-niveau, zoals één der briefschrijvers vreest; het betekent ook geen overmatige belasting van de leerling in de hogere klassen, mits de uitbanning van onnodige leerstof plaats heeft in de geest der Commissie; hiervoor zijn enkele andere briefschrijvers beducht; het geheel betekent een sanering en een coördinering van de programma's voor onderwijs en eindexamen, die naar de mening van de voorzitter niet langer mag uitblijven. De voorzitter verzoekt alle sprekers uitdrukkelijk eventuele amendementen schriftelijk bij het bestuur in te dienen.

Aan de orde is thans het *programma voor de onderbouw* (§6). Als sprekers melden zich de heren: E. J. Wasscher (den Haag); dr H. Streefkerk (Zeist); J. W. Koning (Zeist); S. J. Geursen (Tiel); W. Thijssen (Nijmegen); H. J. Jacobs (den Haag) en H. G. Brinkman (Groningen).

Wasscher had graag eerst een overzicht van de strekking van het geheel gehad. Hij wijst op het verschil met het programma 1937, en is nu bang voor aandachtsversnippering bij de leerlingen der hoogste klassen door te veel vakken. Het belang van de statistiek ontgaat hem geheel. Veel afgestudeerden en studerenden in de exacte vakken hebben dit niet nodig. Hij kan zich neerleggen bij het programma van klas 1, 2 en 3. Verder is hij in 't geheel niet gebrand op de analytische meetkunde, en betreurt de besnoeiing in de goniometrie.

Dr Streefkerk acht de totale hoeveelheid leerstof te groot; vooral voor de H.B.S.-afd. van lycea, waar men een uren indeling 5-4-5-5-5

heeft. § 7 geeft wel didactische vrijheid, maar de docent die hiervan gebruik maakt, komt in nijpend tijdsgebrek.

Hij heeft enige amendementen:

§ 6. Algebra: in klas II vervalt: het functiebegrip . . . tot het einde; en wordt toegevoegd: vierkantsvergelijkingen (formules voor de wortels, discriminant; som en product der wortels), gebroken en negatieve exponenten en eventueel nog rekenkundige reeksen.

In kl. III wordt toegevoegd, wat in II vervalt, en vervalt, wat in II wordt toegevoegd; verder vervallen hier kwadr. functie en ongelijkheden, die naar de bovenbouw verhuizen.

Hij licht dit toe door er op te wijzen hoe moeilijk in de IIe klas de leerlingen zich in problemen kunnen verdiepen. Hier moet techniek worden aangekweekt.

Koning vindt het rapport duidelijk, eerlijk en optimistisch. Heeft wel bezwaren: er is gebrek aan concentratie bij de leerlingen, maar in het rapport wordt toch nieuwe leerstof toegevoegd! Er komt Anal. Meetk. bij, terwijl toch niet de gehele B.M. verdwijnt. In de lagere klassen van een lyceum zitten ook toekomstige leerlingen van M.M.S. en gymnasium α.

Hij stelt dus voor: het programma niet in te voeren, voordat de 6 jarige H.B.S. en b.v. de algemeen middelbare school er zijn gekomen.

Geursen stelt voor: dat bij de algebra van II naar III gaat: het functiebegrip enz. en van III naar II de vierkantsvergelijkingen, op te lossen door ontbinding of met de formule; geen behandeling van de discriminant en de worteleigenschappen.

Thijssen (Nijmegen) is van mening, dat het programma van de onderbouw te zeer is uitgedund. Dit zal moeilijkheden geven bij de keuze A- of B-richting bij de overgang van kl. 3 naar 4.

Hij stelt daarom voor iets uit de bovenbouw terug te brengen naar de onderbouw, b.v. de functie $\frac{ax+b}{x+c}$.

In klasse I wil hij bij de meetkunde aan de inleidende cursus toevoegen: Transformaties, spiegeling en rotatie (begrip symmetrie). Ook oppervlakten en eenvoudige verhoudingen.

Bovendien na de constructies nog vermelden: de cirkel, naar keuze van de leraar òf bij de inleidende òf bij de systematische cursus. Het is toch wel zeer eigenaardig dat een leerling van de 3e klas nog nooit een cirkel zou hebben getekend!

In de 3e klas had hij gaarne expliciet opgenomen gezien: herhaling meetkundige plaatsen, daar dit begrip in klas 1 en 2 minder goed behandeld kan worden.

Jacobs is dankbaar voor de erkenning van de inleidende cursus in de meetkunde. Hij mist hierin echter het ruimtelijke element, waardoor jonge leerlingen, blijkens zijn ervaring, zeer worden gepakt.

Brinkman wijst er op, dat het rapport de leraar niet wil binden in didactisch opzicht. Maar waarom wordt dan de intuitieve inleidende cursus in de meetkunde dwingend voorgeschreven? Hij is hier tegen. Hij wil het begin van het meetkunde-programma voor klasse 1 aldus lezen: Inleiding, evenwijdigheid van lijnen etc., congruentie, eigenschappen van parallelogrammen en trapezia; constructies.

De voorzitter beantwoordt nu de verschillende sprekers. Hij erkent tegenover de heer Brinkman dat inderdaad het opnemen van de inleidende cursus in het programma voor meetkunde een keuze doen op didactisch terrein betekent, en dat de didactische vrijheid groter zou zijn als deze inleidende cursus niet verplicht zou worden voorgeschreven. Men overschatte de inperking van de vrijheid in deze echter niet! Zou er wel één leraar zijn die op zijn meetkundelessen onmiddellijk met een systematische, deductieve cursus wil beginnen, of zoekt iedereen naar een overbrugging? Is de verzameling leraren die de intuïtieve cursus werkelijk geheel en al verwaarloost, niet leeg? Liggen onze verschillen van opvatting niet sterker bij de duur die we aan de overbrugging willen besteden en aan de soort van oefeningen die dan toelaatbaar zijn, dan ten aanzien van het feit dat overbrugging nodig is? Het opnemen van de inleidende cursus in het programma betekent naar de mening van de voorzitter allereerst dat meetkunde-onderwijs, dat niet onmiddellijk met een systematische, deductieve cursus begint, toch verantwoord, goed wiskunde-onderwijs kan zijn. In het verleden is hieraan getwijfeld. Laten wij niet door de inleidende cursus uit het leerplan, dat de Commissie voorstelde, te verwijderen de bedoelde twijfel aanwakkeren. Ten aanzien van de omvang van de inleidende cursus mag zonder bezwaar een diversiteit van meningen blijven bestaan. De voorzitter verwacht niet dat de Inspectie collega's die de inleiding erg lang of erg kort zullen maken, daarover op de vingers zal tikken. Didactisch is de leraar, is de school, nog vrijwel autonoom.

De voorzitter verzekert de heer Jacobs dat deze didactisch vrij blijft het ruimtelijk element in zijn intuïtieve cursus op te nemen. Hij vraagt echter of de heer Jacobs zijn collega's, die didactisch anders georiënteerd zijn, tot behandeling van dit ruimtelijk aspect zou willen dwingen door een dwingend voorschrift in het programma. Dit lijkt hem niet te passen in de vrijheid die de spr. zo graag zelf wil bereiken.

Hij begrijpt dat de heer Wasscher het betreurt dat zoveel aardigs uit de goniometrie wegvalt. Maar er zijn overal in de wiskunde interessante onderwerpen die de goede leraar op leerzame wijze kan onderwijzen. Voor de Commissie was het echter de vraag: in hoeverre is de traditionele leerstof behalve interessant, ook gewenst of noodzakelijk in verband met het onderwijsdoel; heeft de leerstof een functie van voldoende gewicht in het verband van het geheel? En juist ten aanzien van de goniometrie is de waarde van veel traditionele leerstof uiterst gering. Vandaar de vervanging door andere, nuttiger leerstof. Probeer het eens met dit programma dat ten aanzien van de goniometrie een belangrijke tijdsbesparing betekent.

Aan de heren dr Streefkerk en Geursen antwoordt de voorzitter, dat hij geen termen aanwezig acht behandeling van het functiebegrip tot de derde klasse uit te stellen. Zijn ervaring is dat een vruchtbare behandeling in de tweede klasse wèl mogelijk is. Uitstel is een bedreiging van het functionele aspect van ons algebraonderwijs. Hij ontraadt aanneming van de amendementen van de heren Streefkerk en Geursen. Hij acht het niet goed mogelijk het aanbrengen van techniek en van inzicht van elkaar te scheiden en niet wenselijk het eerste speciaal in de tweede, het laatste in de derde klasse na te streven. Beide moeten hand in hand gaan. Geef dit programma een kans met de door de Commissie voorgestelde stofverdeling. Voeg er ook in de onderbouw niet nog wat aan toe, zoals de heer Thijssen wil. Blijkt het programma op de duur ergens te wringen, dan ligt hier werk voor een volgende leerplan-commissie.

Vervolgens bestrijdt dr Vredenduin het voorstel om de behandeling der lineaire functies onmiddellijk door die van de kwadratische te laten volgen. Verdeling over twee klassen geeft de mogelijkheid van een ongezochte herhaling.

Dr Bunt wijst er nog op, dat het rapport scheiding maakt tussen de analytische meetkunde enerzijds en de behandeling van functies met hun grafieken anderzijds. Bij de tegenwoordige toestand worden op de algebrales onderwerpen van de analytische meetkunde behandeld, b.v. bundels van rechte lijnen. Er komt dus vereenvoudiging; daarom kan de lineaire functie zeer wel in de 2e klas behandeld worden.

De voorzitter ontraadt ook nog de overheveling van stof uit de onder- naar de bovenbouw zoals dr Streefkerk voorstelde. Dit vereenvoudigt de onderbouw te zeer.

Dr Streefkerk handhaaft zijn voorstel, evenals Thijssen het zijne, om $\frac{ax+b}{x+c}$ naar de onderbouw te brengen.

De heer L. M. de Haan (den Haag) vindt de onderbouw ook te veel uitgedund, en is ook bevreesd voor de A- of B-keuze die hierop gefundeerd moet worden. De voorzitter meent dat het aantal mislukkingen bij de start zal verminderen, maar verder is er zo weinig veranderd dat het schiftend vermogen weinig zal veranderen.

Het voorstel-Streefkerk komt hierna in stemming en wordt met 9 stemmen ervoor, verworpen. Dat van Thijssen over $\frac{ax+b}{x+c}$ wordt met 10 voor eveneens verworpen.

Dr Streefkerk wijst nog eens naar de 4 uur wiskunde in klas 2 van een H.B.S. afd. van een lyceum. 't Wordt hijgen! De voorzitter wenst geen verdere besnoeiing van het wiskunde onderwijs en hoopt dat de autoriteiten dit ook niet gaan doen ter tegemoetkoming aan het lerarentekort! (applaus). Inspecteur dr P. Doornenbal wijst er nog op, dat er lycea met 5 uur wiskunde in klas 2 zijn; terwijl de heer C. J. Alders (Haarlem) de aandacht vestigt op de mogelijkheid van een 5-4-5-6-5 verdeling.

De heer H. Pleysier (Rotterdam) vraagt of de ontbinding van $a^3 + b^3$ vervalt of niet. De voorzitter antwoordt: het is niet verplicht.

Daarna komt het voorstel-Geursen in stemming; het wordt met 36 stemmen voor, verworpen.

De heer P. van der Hout (Baarn) wijst op de wenselijkheid van repeteren, en stelt daarom voor, de convergente meetk. reeksen van klas 3 naar 4 over te brengen. Nadat de voorzitter betoogd heeft dat het wenselijk is dat A-leerlingen toch op elementaire wijze iets over het limietbegrip hebben gehoord, trekt hij zijn voorstel in. Het amendement-Brinkman wordt daarna verworpen, met 29 stemmen voor.

Daarna wordt zonder hoofdelijke stemming het voorstel aangenomen het programma voor de onderbouw ongewijzigd aan de inspectie door te sturen.

Nu is aan de orde het *programma van de bovenbouw* (§ 8).

Op voorstel van Van der Hout zal de klasseindeling met Arabische cijfers worden aangegeven om verwarring met de klassenaanduiding op het Gymnasium te voorkomen.

Over het programma-bovenbouw wensen het woord te voeren: mej. G. Boekhoff (Apeldoorn) en de heren H. Pleysier (Rotterdam); W. Thijssen (Nijmegen); J. C. van der Lecq (Zwolle); dr P. Bronkhorst (Eindhoven); J. van Steenis (Leiden); J. H. J. Truijens (den Bosch); H. K. Hoegen (Arnhem); dr H. Streef-

kerk (Zeist); N. J. Zimmerman (Leiden); E. J. Wasscher (den Haag) en J. Muilwijk (den Haag).

Mej. Boekhoff zou, zonder de uitwassen, die hierbij gegroeid zijn, de orthogonale parallelprojectie als onderdeel van de stereometrie willen handhaven. Het is haar indruk, dat het bij de algemene ontwikkeling behoort deze projectiemethode te kennen. Zij stelt het volgende amendement voor: in § 9, Stereometrie na alinea 2 toevoegen: de beginselen der orthogonale parallelprojectie op onderling loodrechte vlakken.

Pleysier: de statistiek zal eerst wel moeilijkheden bij het onderwijs geven. Er zal dus een aanlooptijd nodig zijn. Hij meent dat de statistiek aan de ene kant te veel, aan de andere te weinig geeft. Overigens is hij voor de invoering er van en juicht ook de invoering van de complexe getallen toe. Hij vindt het programma voor de differentiaal- en integraalrekening te weinig scherp omschreven. Hoe kan men de extremen behandelen zonder de tweede afgeleide? Hij pleit voor invoering van de rekenliniaal en het invoeren van capita selecta.

Thijssen (Nijmegen) merkt op dat bij de algebra de behandeling van de gelijkwaardigheid van vergelijkingen is geschrapt. (Alders interrumpeert, dat dit al bij de onderbouw aan de orde komt). Hij is tegen de complexe getallen, waarschuwt tegen schijnresultaten.

Voor de goniometrie dient hij een amendement in: Het verdient aanbeveling om hoeken $> 180°$ uitsluitend door radialen aan te geven. Hij wenst verder bij de analytische meetkunde invoering van de parametervoorstelling van een kromme; dit met het oog op de mechanica.

Spr. is vóór de statistiek: aan de Nijmeegse Universiteit hebben veel studenten hiermee te maken.

Van der Lecq zou het onderwerp uit *3d* (§ 9) niet uit de Stereometrie willen schrappen. Door dit wel te doen zullen de meetkundige plaatsen in het gedrang komen. Zijn hoofdbezwaar gaat tegen de statistiek. Hoewel hij van deze „gymnastiek" niet veel weet, kan hij wel zeggen: het is geen wiskunde. Voor het doctoraal examen noch voor K_5 wordt het gevraagd. Bovendien moeten we de leerlingen zo ver brengen dat ze na de school zelf de wiskunde die ze in de praktijk nodig hebben kunnen bestuderen. Hij stelt voor de statistiek te schrappen.

Dr Bronkhorst blijft bevreesd voor overlading. Het nieuwe programma is het eindexamen gymnasium + integraal- en diff. rekening + complexe getallen. Daarom stelt hij voor, bij de analyti-

sche meetkunde geen kegelsneden te behandelen, maar zich tot de rechte lijn en de cirkel te beperken. Hierbij komen tòch de principes van het vak tot hun recht.

Van Steenis: de meeste collega's weten niets van statistiek. Hoe kunnen we er dan over beslissen? De vergadering is in dit opzicht onbevoegd. Hij is sterk tegen de statistiek. Ook heeft hij bezwaren tegen de invoering van de scheve parallelprojectie, die z.i. toch op de orthogonale projectie moet steunen. Zal er bovendien bij de eindexamens niet verder op worden ingegaan, dan de leerplancommissie wil?

Muilwijk begint met er op te wijzen, dat hij geen actief leraar meer is en t.o.v. de statistiek niet onbevooroordeeld is.

Hij stelt voor, in het commentaar op de algebra klasse 3, nr 8 te wijzigen in: „het interpoleren in *meetkundige* reeksen vervalt".

In § 8 Algebra-bovenbouw wil hij toevoegen: „enkele beginselen van numerieke (toegepaste) wiskunde; numerieke interpolatie (alleen lineair); grafische interpolatie; gebruik van tabellen. Beginselen van de rekenliniaal".

Ook vraagt hij, of er met het mathematisch centrum of met de vereniging voor statistiek contact geweest is inzake het statistiekonderwijs? en zo ja, hoe ver ging dat contact dan? Tegenover Van Steenis wijst hij er op, dat men zonder alle technische details te overzien, toch de wenselijkheid van statistiek-onderwijs kan inzien. In § 8, Statistiek, wil hij wijzigen: „somfrequentie" in „cumulatieve frequentie". Op de 2e regel onder „statistiek" toevoegen: relatieve frequentie; wijdte (= variatiebreedte of „range") onder 5e regel toevoegen: „het begrip verdelingsvrije (parametervrije) methoden; de tekentoets".

Het programma statistiek is z.i. niet eenvoudig. Hij raadt voorzichtigheid aan. Contra Van der Lecq betoogt hij dat Shellmensen, P.T.T.-ers, statistiek nodig hebben. Op de universiteit komt de statistiek er nu langzaam in. De leraarsopleiding van het verleden kende de statistiek niet en die van de toekomst dient ook in deze te worden aangepast.

Truijens juicht invoering van de analytische meetkunde toe, maar betreurt het ontbreken van het begrip bundel, wat juist zo'n fundamenteel begrip is. Hij zou dit uitdrukkelijk willen opnemen evenals het differentiëren van logaritmische en exponentiële functies. Het wegvallen van de B.M. maakt tijd vrij. De scheve parallelprojectie zal niet meer dan 10 % van de tijd, nu nodig voor B.M., eisen.

Hij vraagt of de commissie zich uit wil spreken over de wijze van

invoering der complexe getallen en over de methode der volledige inductie. Ook hem ligt de statistiek zwaar op de maag.

Nu wordt er te 13.15 voor de lunch gepauzeerd. Om 14.25 wordt opnieuw begonnen.

Hoegen wil de complexe getallen schrappen en de beschrijving van de constructies van punten etc. die aan bepaalde voorwaarden voldoen (punt 3*d*, § 9, toelichting-programma stereometrie), handhaven.

Dr Streefkerk zou graag dit programma uitvoeren. Maar in een tijd van 5 uur in klas 4 en gedurende een half jaar in 5, kan men dit programma niet in ernst uitvoeren. Hij voegt zich bij Koning: het programma is ideaal, mits er meer uren komen, dus eerst de 6 jarige H.B.S. Tegen de scheve parallelprojectie heeft hij ernstig bezwaar. Hieraan wil hij geen tijd verprutsen. Waarom geen klinografische projectie? Geldt hier misschien: onbekend maakt onbemind?

Zimmerman leest een brief voor van de wiskundeleraren van het Chr. Lyceum te Leiden. Zij menen dat het programma te overladen is. Zij achten het verder riskant de statistiek nu reeds in het na 2 jaar van kracht wordende eindexamenprogramma op te nemen. Zij zouden liever zien, dat dit vak zich gaandeweg een plaats verovert, zoals met de differentiaal- en integraalrekening is geschied. Ook geeft de vervanging van de B.M. door analytische meetkunde, naar hun mening, een duidelijke verzwaring.

Ook wijst hij erop dat het gevaarlijk is te oordelen over een vak, dat men niet kent.

Verder zou hij permutaties, combinaties en het binomium van Newton uit het programma voor de statistiek naar dat van de algebra willen overbrengen. Hij deelt het bezwaar tegen het niet behandelen van de tweede afgeleide.

Hij onderschrijft het bezwaar van Van der Lecq tegen schrapping van punt 3*d* uit de toelichting op het programma stereometrie op deze grond, dat de loodrechte stand allerlei moeilijkheden geeft bij scheve parallelprojectie.

Wasscher wil handhaving van de onderwerpen uit de punten 3*c* en *d* van de toelichting op het programma voor de stereometrie (§ 9). Weglating geeft verarming. Hij wijst erop hoe de meetkundige plaatsen in het programma voor analytische meetkunde tot onvoorziene gevolgen kunnen leiden, b.v. bij het elimineren van parameters. De inzender van eindexamenvraagstukken heeft vaak een eenvoudige oplossing; maar de leerlingen?

Van de statistiek weet spr. niets af. Is al statistisch vastgelegd welk percentage van de leerlingen dit vak later aan de universiteit nodig heeft?

Dr H. Mooy (Amsterdam) deelt mede hoe ook hij tot voor kort niets van statistiek afwist. Uit de proef die er onder leiding van dr Bunt genomen is, is gebleken, dat dit vak door α-leerlingen best begrepen kan worden. De leerlingen waren door de stof geboeid en de resultaten waren zeer bevredigend.

Verder zegt hij dat de hoogleraren van de Amsterdamse universiteit zich erover beklaagden, dat zij onbekend waren gebleven met het werk der commissie. Is er met de hoogleraren contact geweest?

Geursen wijst op de grote rol die de statistiek tegenwoordig speelt. Maar het vak wordt wel gauw ingewikkeld. Toch moeten de jongelui van de B-afdeling er iets — al is het nog zo weinig — van weten.

De voorzitter wil bij de beantwoording van de sprekers al de gemaakte opmerkingen liever niet op de voet volgen. Het belangrijkste punt lijkt hem de statistiek. Hij wil hierover een paar algemene opmerkingen maken om daarna het woord te geven aan dr Bunt en dr Vredenduin die meer deskundig zijn tot het geven van technische toelichting en tot het rapporteren over onderwijservaring. Er is gezegd dat de statistiek eigenlijk geen wiskunde zou zijn maar toegepaste wiskunde, en dat we ons tot zuivere wiskunde zouden moeten beperken. De leerlingen zullen dan straks zelf wel in staat blijken tot de voor hen nodige toepassingen van het geleerde. De Commissie heeft echter nadrukkelijk het isolement van de wiskundeleraar, verschanst in de ivoren toren van zijn zuivere wiskunde, willen helpen opheffen. Men spreekt veel over de vormende waarde van de wiskunde. Bedenk echter dat deze waarde het best tot zijn recht kan komen, als de docent er bij zijn onderwijs rekening mee houdt welke structureel verwante gebieden er zijn waar het geleerde toepassingsmogelijkheid zou kunnen vinden. De transfer werkt niet automatisch. Van belang is dat de leraar in zijn onderwijs laat uitkomen welke gebieden van toepassing er zijn, dat hij de belangstelling van de leerlingen voor deze gebieden wekt en zo hun activiteit stimuleert. Het lijkt hem daarom niet juist de permutaties en combinaties en het binomium van Newton uit het programma van de statistiek naar dat van de algebra over te brengen; het hoort thuis in de statistiek, waar het geleerde onmiddellijke toepassingsmogelijkheden heeft en daardoor beter tot zijn recht zal komen. We zoeken naarstig naar toepassingsmogelijkheden van onze zuivere wiskunde. In de statistiek zijn de toepassingen voor ieder zichtbaar

aanwezig. Laten we het vak niet versmaden omdat het nuttig is. Laten we het onderwijzen om zijn praktische waarde.

De voorzitter is het met tal van briefschrijvers en sprekers eens, dat het gewicht van de statistiek in het geheel iets te zwaar dreigt te worden. De Commissie heeft aanvankelijk de statistiek als gemakkelijk vak in de plaats willen stellen van de beschrijvende meetkunde die ook de reputatie heeft van gemakkelijk te zijn. Aan het begin van de vergadering is voorgesteld de statistiek met de algebra te combineren.

Er zijn nog andere mogelijkheden, bv. met goniometrie of met differentiaal- en integraalrekening. Zo'n combinatie heeft misschien ook hierom een voordeel, dat in de statistiek zelf op het eindexamen niet zo heel veel variatie aan te brengen zal zijn. Examentechnisch kan de plaats van de statistiek in het geheel nog nader bekeken worden.

De Commissie heeft het oordeel der faculteiten niet gevraagd voor ze haar rapport opstelde. De voorzitter heeft de indruk dat de divergentie van meningen op didactisch gebied ten aanzien van de VHMO-wiskunde onder de hoogleraren nog groter is dan onder de leraren; hij oordeelt het inwinnen van een advies vooraf minder nodig (een oordeel achteraf kan nog steeds gevraaagd worden, als dit wenselijk blijkt). Door inwinning van een advies als bedoeld zou het werk der Commissie sterk vertraagd hebben kunnen worden. Uit een brief van Prof. Hemelrijk aan dr. Bunt blijkt dat deze zeer instemt met het voorgestelde programma statistiek.

Het lot van de statistiek op onze scholen zal, als het vak wordt ingevoerd, in sterke mate bepaald worden door wat de eerste jaren op het examen wordt gevraagd. Zou het niet mogelijk zijn dat er een instantie komt die hier regulerend kan werken? Wimecos heeft destijds de gelegenheid opengesteld om opmerkingen over het eindexamen aan het Bestuur door te geven. Het Bestuur brengt deze opmerkingen dan gezamenlijk ter kennis van de Inspectie. Dit is echter nog niet voldoende. Is het niet mogelijk dat er een instantie komt, die over de wijze waarop de examenopgaven op de scholen worden gemaakt een verslag uitbrengt zoals ook de diverse examencommissies verslagen uitbrengen? Een instantie die de examenresultaten ook „statistisch" verwerkt, en die opmerkingen maakt naar aanleiding van het opgegeven werk waarmee in volgende jaren rekening gehouden zou moeten worden. Misschien zou hierdoor een gevoel van onrust kunnen worden weggenomen. En de invloed van minder gelukkig werk in zijn gevolgen worden beperkt.

De voorzitter doet een beroep op de vergadering de statistiek

ondanks vele begrijpelijke bezwaren te aanvaarden. Hij bespreekt daarna de opmerkingen over de andere punten.

Worden de complexe getallen geschrapt, wat de voorzitter niet zou wensen maar toch ook niet zo erg zou vinden, dan blijft er een gaaf, waardevol geheel over. Wordt daarentegen de statistiek geschrapt, dan blijft er een torso over en het is dan z.i. gewenst het hele programma nader te bezien. Bekeken moet dan worden door welke andere wiskundige oefening de tijd, die door het vervallen van de statistiek vrij komt, dient te worden gevuld. Van het totaal aan oefening dat de Commissie zich heeft gedacht, mag toch maar niet zo een 20 % wegvallen.

De voorzitter heeft er geen bezwaar tegen extreme waarden te bepalen en hun aard uit de figuur af te leiden. Inderdaad niet streng, maar hij acht de niet strenge conclusie waartoe de leerlingen komen vaak minstens zo waardevol als een technische berekening met de tweede afgeleiden erbij, waarbij het intuïtieve inzicht dat de figuur kan geven zou worden verwaarloosd. Wie de tweede afgeleide wil behandelen, is hierin volkomen vrij; de Commissie heeft slechts willen tegengaan dat hier examenopgaven over komen.

De Commissie vindt het niet gewenst op dit moment capita selecta in te voeren. Dit zou een ingrijpende wijziging van ons onderwijs in de hogere klassen en in de examentechniek tengevolge hebben en dus uitstel van de invoering van een nieuw programma betekenen, waarop we toch liever niet langer wachten. Laat een volgende leerplancommissie zich met de wenselijkheid van capita selecta bezig houden. Eveneens met het gebruik van de rekenliniaal, die de voorzitter persoonlijk wel zou willen invoeren. Het is echter een detail dat ook hij graag terwille van het geheel buiten beschouwing laat. Op dit moment gaat het om twee dingen: om de opruiming van veel niet functionnerende leerstof en om nieuwe leerstof van hoger nuttigheidsgehalte dan die van thans.

Aan Thijssen antwoordt de voorzitter dat het uitdrukken van hoeken groter dan 180° uitsluitend in radialen geen punt is voor dit programma, en dat hij de parametervoorstelling van krommen niet aan het programma zou willen toevoegen, al komt dit onderwerp in heel eenvoudige gedaante reeds in het begin van de mechanica b.v. aan de orde. Aan Van der Lecq zegt hij dat toch de samenstelling van het K_5– programma allerminst normatief kan zijn voor ons VHMO.

Wat de Commissie inzake de scheve projectie voorstelt is een minimum. De Commissie wenste dit onderdeel simpel te houden. Wordt het aanvaard, dan betekent het toch winst. Nu, met onze

Monge-projectie, is het zó, dat de leerlingen de figuren uit hun stereometrieboek niet leren verstaan, wel kwalitatief, niet kwantitatief. Dat wordt beter als de leerlingen de scheve projectie leren in een fractie van de 65 uren, die naar schatting de tegenwoordige B.M. kost. Zal men op de examens niet te ver gaan? Komt er een kritische instantie als boven bepleit dan kan voorkomen worden dat met de scheve projectie het paard van Troje zou worden binnengehaald. De klinografische projectie is naar de mening van de voorzitter inderdaad nog te weinig bekend, dan dat we het lot van het constructieve element in de stereometrie op dit moment van de aanvaarding van de klinografische projectie afhankelijk mogen stellen. Zou men deze projectie echter op de duur willen invoeren, dan is daarvoor geen programmawijziging nodig. Met de parallelprojectie in het programma is echter voor nu uitdrukkelijk de scheve bedoeld. Scheve projectie behoeft niet uitdrukkelijk lelijke figuren te geven en klinografische projectie mooie; het kan ook anders.

De voorzitter vindt een programma-analytische meetkunde dat zich tot rechte lijn en cirkel beperkt, te mager. Voor de vruchtbare behandeling van de complexe getallen acht hij de meetkundige voorstelling onmisbaar. Hij schat dat dit onderwerp 10 uren zal kosten.

Constructies van punten en lijnen die aan zekere voorwaarden voldoen acht de voorzitter een mooi stuk wiskunde. Terwille van de tijd heeft de Commissie zich echter beperkt tot de gevallen die tevens te tekenen zijn. Maar tegen een uitgebreidere behandeling bestaat geen enkel ander bezwaar dan dat er tijd mee gemoeid is.

De voorzitter wil de kwestie van het nieuwe programma niet uitstellen tot eenmaal de H.B.S. zesjarig geworden zal zijn. Ook voor de H.B.S. van nu is het programma uitvoerbaar. De Commissie heeft haar plannen zo opgesteld, dat er geen andere veranderingen nodig zijn dan in het programma zelf.

De voorzitter wijst nogmaals op het feit dat naar zijn mening het nut van de leerstof een rol moet spelen bij de samenstelling van de programma's. Vele magistraten, niet-wiskundigen van professie, die mede over het wiskunde-onderwijs te beslissen kunnen hebben, zullen voor het nuttigheidselement oog hebben. Kies de leerstof om de nuttigheidswaarde in zo ruim mogelijke zin, behandel de leerstof zo dat de vormende waarde, de denktraining, zo goed mogelijk tot zijn recht komt.

Tot slot geeft de voorzitter nog de volgende schatting van de nodige tijd voor de onderdelen van het programma.

In de vierde klasse zijn er 37 werkweken, in de vijfde klasse slechts 16, als we het einde van de vijfde klasse uitsluitend voor herhaling

reserveren. In de bovenbouw zullen dus 265 uren wiskunde gegeven kunnen worden.

Hiervan zijn er 60 bestemd voor algebra (15 voor de functies en grafieken, 10 voor de complexe getallen, 35 voor de differentiaal- en integraalrekening). Voor de goniometrie zijn 30 uren bestemd, voor de analytische meetkunde 45, voor de stereometrie 80, voor de statistiek 50. In het huidige programma worden naar de schatting der Commissie 60 uren aan beschrijvende meetkunde gewijd; hiervan zullen er 45 naar de analytische meetkunde gaan, dat is dus een „winst" van 15 uur. Aan de trigonometrie wordt thans 60 uur besteed, dat wordt dus een „winst" van 30 uur. Verschuiving van enkele onderwerpen uit de algebra naar de onderbouw geeft nog een „winst" van 5 uur, waardoor voor de statistiek de beraamde 50 uur vrij komt.

Uiteraard zijn deze schattingen slechts ruw.

Nu komt dr Bunt aan het woord. Deze bestrijdt de opvatting dat studenten in de wiskunde en de experimentele natuurkunde geen statistiek nodig zouden hebben. Ook studenten in de medische vakken, psychologen, sociologen, economen, enz. hebben statistiek nodig. Adviseurs op het gebied der toegepaste wiskunde betreden ook steeds het terrein van de statistiek. Als op internationale conferenties over wijzigingen in het wiskundeprogramma wordt gesproken, speelt steeds de statistiek een rol. Hij gaat in op de door Muilwijk gemaakte opmerkingen over de terminologie en geeft vervolgens een overzicht van het programma, dat in het experiment van het Paedagogisch Instituut van de Rijks-universiteit te Utrecht door zijn medewerkers is uitgevoerd en dat overeenkomt met het programma voor statistiek in de voorstellen van de leerplancommissie.

Dr Vredenduin heeft ook met het programma-Bunt gewerkt. Aanvankelijk had hij er, evenals de andere medewerkers, een hard hoofd in. Maar de resultaten waren goed.

De voorzitter geeft nu een nieuw voorstel van de commissie. Bij het examen zal Wiskunde-I bestaan uit *a*) algebra en *b*) diff. en integr. rekening met statistiek; Wiskunde-II zal omvatten *a*) stereometrie en *b*) analytische meetkunde en goniometrie.

2 jaar na de invoering zouden dan b.v. 2 vraagstukken diff. rekening en 1 vraagstuk statistiek kunnen worden opgegeven.

Ter voorlichting van de leraren zouden in „Euclides" artikelen over statistiek kunnen worden opgenomen; ook denkt hij aan applicatiecursussen, enz.

Inspecteur A. J. S. van Dam merkt op, dat er zeker op het examen algebra I en II kan komen. Maar alle drie onderdelen, differentiaal, integraalrekening en statistiek behoeven niet elk jaar gevraagd te worden. Eén van die drie kan best eens een jaar gemist worden.

Van der Lecq bepleit nog eens verwerping van de statistiek. Er is te weinig ervaring en het komt te onverwacht.

De voorzitter bepleit aanneming en is tegen uitstel. Uitstel nu zal voor velen ook de actieve belangstelling voor statistiek minstens een jaar verschuiven. De tijd is nu rijp. Bovendien 6 mensen hebben er met succes mee geëxperimenteerd en er komt een overgangstijd om aan het vak te wennen!

De heer G. A. Janssen (Delft) vindt het voorstel origineel en fris en meent dat we niet beter kunnen doen dan het integraal aan te nemen. 't Haalt ons uit de sleur en is een fris bad voor de leraren. Hij roept op om vertrouwen te hebben. Spreker heeft ook wel bezwaren, maar hij zou toch willen dat we het onderwerp dat ter tafel ligt, accepteren, d.w.z. in principe. Dan zou hij de commissie met 3 leden uit de vergadering willen uitbreiden, die dan nog eens het gehele rapport doorneemt op de onderdelen.

De voorzitter vraagt: alleen het commentaar of ook het programma? Ook het programma, antwoordt Janssen.

De voorzitter is hier tegen, wil nu een beslissing over het programma, en niet alleen maar een principiële uitspraak. Hij heeft hier op de vergadering geen argumenten gehoord, die ook al niet in de commissievergaderingen aan de orde zijn geweest, zodat uitbreiding der commissie z.i. geen zin heeft.

Inspecteur van Dam merkt nog op dat vroeger allerlei wijzigingen tegengehouden zijn door onzekerheden. Nu zijn er niet alleen theoretische overwegingen, maar door het werk van de W.V.O., dr. Bunt en anderen ook experimenten. Nu behoeft toch niet iedereen weer opnieuw te gaan experimenteren. Degenen die experimenteerden adviseren onverdeeld gunstig. Hij wekt op niet langer te aarzelen. Overigens zijn de inspecteurs blij hier de argumenten voor en tegen te kunnen horen.

Van Steenis is nog steeds bezwaard. Wij zijn onvoldoende op de hoogte. Hij doet een compromis-voorstel. De vergadering gaat accoord met de opneming van de statistiek in het schoolprogramma, maar niet in het examenprogramma.

De voorzitter ontraadt dit ten stelligste. Hij is bang dat van uitstel afstel zal komen.

De meerderheid der vergadering blijkt in een niet-bindende stem-

ming voor integrale aanneming te zijn. Slechts 3 der aanwezigen zijn voor algehele verwerping.

Nu komen de voorgestelde amendementen voor zover ze gehandhaafd worden, in stemming.

Dat van Muilwijk wordt verworpen, met 1 stem voor. Ook dat over de schrapping van de complexe getallen wordt verworpen; 35 stemmen zijn voor schrapping; 47 voor handhaving.

Als antwoord op een vraag blijkt nog dat met de oppervlakteberekening in § 8 alleen oppervlakten van vlakke figuren zijn bedoeld.

Dr Bronkhorst trekt zijn amendement in, dat echter door dr H. H. Buzeman (Amsterdam) wordt overgenomen. Hij wil overlading voorkomen; er is rust nodig in onderwijs en in examenopgaven, geen nerveuze haast. De voorzitter meent dat we er aan de andere kant tegen moeten waken dat we op een te laag niveau terecht zouden komen.

Dr. Buzeman meent dat dit niveau kwalitatief, niet kwantitatief moet worden bepaald. Bij stemming blijken er 17 leden voor dit amendement, dat de anal. meetkunde wil beperken tot rechte lijn en cirkel, te zijn. Het is dus verworpen.

Truijens wil een nieuw amendement voorstellen, nl. de opneming van de bundels rechte lijnen en cirkelbundels in het programma voor analytische meetkunde. Het wordt verworpen met 10 stemmen voor.

Zimmerman wil de eenvoudige meetkundige plaatsen in het programma opgenomen hebben. De commissie ontraadt het ter wille van de gewenste beperking. Vóór dit voorstel worden 53 stemmen uitgebracht. Op een nieuwe vraag van de voorzitter blijkt er niemand tegen het amendement-Zimmerman te zijn.

Het amendement van mej. Boekhoff ontvangt geen steun.

De voorzitter merkt nog naar aanleiding van het door dr Streefkerk gesprokene op dat de scheve projectie niet uitdrukkelijk in het programma wordt voorgeschreven, maar wel wordt bedoeld (zie de toelichting in § 9). Daardoor kan later altijd gemakkelijk op een andere projectiemethode, b.v. de klinografische, worden overgegaan.

Tegenover Van der Lecq handhaaft de voorzitter de eis van de commissie constructies niet alleen te beschrijven, maar in een tekening uit te voeren. Hij is ook tegen het opnemen van eenvoudige netwerken, zoals Wasscher voorstelde. De tendens van het eindexamen-gymnasium in deze keurt hij af. Hij wil hierover geen examenopgaven. Alleen het didactisch-nodige op dit gebied is geoorloofd.

De heer H. Pot (Amsterdam), die zich bij Wasscher aansluit,

antwoordt hij, dat deze volkomen vrijheid heeft alles te behandelen wat hij wil. Maar dit meerdere worde niet verplicht gesteld.

Hierna wordt eerst de opneming van de statistiek aangenomen. Daarna wordt het programma in zijn geheel aanvaard met 6 stemmen tegen.

Dan komt het *programma voor het eindexamen* (§ 10) aan de orde. Er wordt gestemd over een amendement-Van Steenis om de statistiek van het examenprogramma af te voeren. Vóór worden slechts 12 stemmen uitgebracht. De meerderheid is voor handhaving van de statistiek op het examen in combinatie met differentiaal- en integraalrekening. Het examenprogramma wordt uitgevoerd 2 jaar na de invoering van het onderwijsprogramma. De statistiek komt echter pas 4 jaar na de invoering van het onderwijsprogramma op het examen.

Ook zullen er overgangsbepalingen komen, om de leerlingen op te vangen, die het jaar voor de invoering van het nieuwe examenprogramma, zouden worden afgewezen.

Wegens het vergevorderde uur kan het commentaar niet meer in bespreking komen. De voorzitter stelt voor al wat men over het commentaar had willen zeggen of alsnog zou willen zeggen, aan hem op te zenden voor publicatie in „Euclides". Het lijkt hem verantwoord daarvoor belangrijke ruimte ter beschikking te stellen. De vergadering gaat hiermee accoord.

Bij de rondvraag dankt inspecteur van Dam namens de inspectie voor de uitnodiging om deze vergadering bij te wonen. Ook dr. Monna dankt voor de invitatie. De voorzitter dankt deze heren voor hun belangstelling in het werk van Wimecos. Dr Blom dankt namens Velines, Liwenagel en de W.V.O. en feliciteert met het behaalde resultaat dat voor een groot gedeelte aan de voorzitter is te danken.

Dr Vredenduin is dankbaar dat een lid van Liwenagel in de commissie werd opgenomen. Hij heeft bijzonder prettig met de andere commissieleden samengewerkt.

De voorzitter dankt ook omgekeerd hem voor de prettige samenwerking en voor het werk door hem in de commissie verzet. Hij betreurt het dat de heer Jacobs, als vertegenwoordiger van de W.V.O. niet tot het eind kon blijven. Hij is de werkgroep dankbaar voor haar pionierswerk t.a.v. een nieuw programma. Namens Wimecos zal hem dit door de secretaris geschreven worden.

Om ruim half 6 sluit de voorzitter de geanimeerde vergadering, waarna vele leden de voorzitter complimenteren.

NOTULEN VAN DE LEDENVERGADERING VAN L.I.W.E.N.A.G.E.L.

op Zaterdag 16 April 1955 in Hotel Terminus te Utrecht.

Om 10.30 opende voorzitter J. Willemse de vergadering en heette in het bijzonder welkom Inspecteur Dr. P. Doornenbal, Dr. A. F. Monna (van het Departement van O. K. en W.), de vertegenwoordigers van Wimecos, Velines en de Wiskundewerkgroep van de W.V.O., resp. de heren Dr. J. H. Wansink, N. Dijkwel en H. J. Jacobs Jr., de heren Roodenburg en Koning van het Genootschapsbestuur en de ereleden mejuffrouw Dr. A. Kramer en Dr. D. J. E. Schrek.

De notulen van de vorige vergadering werden ongewijzigd goedgekeurd.

Alvorens over te gaan tot het in bespreking brengen van het Wimecosrapport, herinnerde de voorzitter eraan, dat genoemd rapport dezelfde geest ademt als de Liwenagelrapporten, die in 1950 werden aangenomen, en slechts in niet-essentiële detailpunten hiervan verschilt.

De heer Slotboom (Hilversum) vond het een groot bezwaar, dat de nieuwe onderwerpen, en in het bijzonder de statistiek te vaag zijn omschreven. Verder sprak hij de wenselijkheid uit van het spoedig verschijnen van een schoolboek over de statistiek en ook niet meer dan één, daar hij zich een tegenstander verklaarde van het doen uitgeven van vele boeken over hetzelfde onderwerp.

Dr. Dekker (Groningen) informeerde, of statistiek alleen mondeling geëxamineerd zal worden.

Dr. Van Haselen (Tiel) wilde juist de statistiek liever op het schriftelijk examen hebben.

Dr. Burgers (Den Haag) was bang, dat het aantal uren, dat er bij komt door nieuwe stof, groter is dan het aantal uren, dat door beperkingen vrij komt.

De heer De Vos (Apeldoorn) zou graag horen, hoeveel uren aan de verschillende onderdelen in de bovenbouw besteed moeten worden.

De voorzitter verzocht Dr. Bunt, lid van de Wimecos-commissie, de vragen over statistiek te willen beantwoorden.

Dr. Bunt betoogde, dat een juistere aanduiding van het statis-

tiek-programma niet gewenst is, omdat dit voor velen nog zo onbekende vak in de onderwijspraktijk zal moeten groeien. De wenselijkheid van een schoolboek onderschreef hij.

Dr. Vredenduin (Arnhem) wilde in dit verband meedelen, dat waarschijnlijk nog dit jaar een boek van Dr. Bunt zal verschijnen, dat in stencilvorm al is gebruikt bij een experiment aan enkele gymnasia en een lyceum in de A-afdelingen.

Dr. Doornenbal vroeg, of er voor statistiekopgaven niet zóveel tijd nodig is, dat het vak misschien toch beter schriftelijk geëxamineerd kan worden.

Dr. Bunt zei, dat dit misschien zou kunnen gelden voor de beschrijvende statistiek. Voor de mathematische statistiek geldt dit zeker niet. Ook de beschrijvende statistiek kan heel goed mondeling geëxamineerd worden.

Op de vraag van Dr. Burgers kon Dr. Bunt antwoorden, dat de bezuiniging op de uren groter is dan wat er bij komt, mits men doordrongen raakt van een andere geest bij het wiskundeonderwijs en dit niet meer ziet als vraagstukkentraining.

Naar aanleiding van de vraag van de heer De Vos deelde Dr. Wansink, de voorzitter van de Wimecos-commissie, mee, dat de commissie begroot had: voor algebra 60 uur, voor goniometrie 30 uur, voor analytische meetkunde 45 uur, voor stereometrie 80 uur en voor statistiek 50 uur. Dit is tezamen 265 uur. Hiervan komen 185 in 4-H.B.S. = 5-Gymn., waarbij dus het schooljaar is gerekend op 37 volle weken. De overige 80 uur komen in de examenklas, zodat men omstreeks Februari door de stof kan zijn en nog genoeg tijd overhoudt voor repeteren. Zelfs meent de commissie achteraf, dat het misschien goed zou zijn, als de complexe getallen van het – verplichte – programma verdwenen, waardoor nog een reserve van 10 uur ontstaat.

Dr. Van Haselen had wel eens een uur met „De Moivre" geëxperimenteerd, maar het bleek voor de leerlingen te moeilijk. Daarom was hij ervoor de complexe getallen te schrappen.

Dr. Dekker had daarentegen de ervaring, dat het wél ging, maar niet in 1 uur; 4 à 5 uur waren daarvoor nodig en voldoende.

Dr. Dekker informeerde verder nog, of de logarithmen naar de onderbouw moesten verhuizen en of dit op het gymnasium mogelijk was.

De voorzitter beantwoordde deze vraag bevestigend en wees op de beperkingen in de onderbouw, die dit mogelijk maken.

De heer Geusebroek (Den Haag) wees op de 2 uur, die het gymnasium in de onderbouw minder heeft dan de H.B.S. Hij heeft al

verschillende zaken, die het rapport wil schrappen, weggelaten, maar verkeert toch steeds in tijdnood. Hij vreest dus nog grotere tijdnood, als dit rapport wordt ingevoerd. Wat bedoelt de commissie met hoofdrekenen in de eerste klas?

Dr. Wansink zei, dat het de bedoeling van de commissie is geweest, dat het hele wiskunde-onderwijs doordrongen zal worden van „hoofdrekenen", zodat het niet kan voorkomen, dat leerlingen een explicatie niet kunnen volgen, doordat ze niet snel genoeg met de docent kunnen meerekenen.

De heer Slotboom drong er nogmaals op aan het programma van de statistiek nauwkeuriger te omschrijven, daarbij wijzende op de mogelijkheid, dat de gecommitteerden te veel zouden eisen.

Dr. Doornenbal wees er echter op, dat geen enkel examenonderdeel erg nauwkeurig is beperkt.

De voorzitter sloot zich hierbij aan en drong er sterk op aan het programma statistiek zo te laten. Hij merkte op, dat de didactiek van dit vak nog moet groeien en dat het daarom getuigde van juist inzicht van de commissie om alleen de essentiële punten aan te geven zonder zich in details te verliezen.

De voorzitter stelde verder – naar aanleiding van een opmerking van de heer Slotboom – dat het juist wenselijk geacht moet worden, dat er voor een bepaald vak meer leerboeken verschijnen, waardoor de ontwikkeling van de didactiek van dat vak bevorderd kan worden.

Daar niemand verder over de statistiek het woord verlangde, werden andere aspecten van het rapport aan de orde gesteld.

Ir. Landré (Den Haag) had bezwaar tegen de volgorde van de criteria (blz. 4 van het rapport) en zou het nut liever niet op de voorgrond geplaatst zien. In de tweede plaats leek het hem onjuist met het oog op de middelmatig begaafden, die veel moeten oefenen om tot inzicht te komen, dat veel rekenwerk is geschrapt. Een derde vraag was, hoe gebroken vormen te behandelen waren zonder G.G.D. en K.G.V.

Dr. Wansink vond de vraag naar de volgorde van de criteria wel belangrijk, maar meende, dat bij de leerstof*keuze* – waar er zoveel te kiezen valt – het nut op de voorgrond moest staan. De behandeling dient dan zo te zijn, dat de wiskundige vorming en de denktraining bevorderd worden. Rekenen geeft geen denktraining. G.G.D. en K.G.V. behoeven in de algebra niet behandeld te worden, als men zich tot eenvoudige breuken beperkt.

De heer Roodenburg (Amsterdam) had veel waardering voor het rapport, maar meende toch ook, dat speciaal op een gymnasium

het doel anders is dan op een H.B.S. Verder vond hij het heel jammer, dat bij de analytische meetkunde de bundels waren geschrapt.

Op dit laatste antwoordde Dr. Vredenduin, dat het essentiële van de analytische meetkunde, namelijk een meetkundig probleem algebraïsch interpreteren en oplossen, en de oplossing dan weer „terugvertalen" in meetkundetaal, ook zonder bundels duidelijk gemaakt kan worden.

Dr. Bronkhorst (Eindhoven) kon op het lyceum geen verschil ontdekken tussen H.B.S.-wiskunde en gymnasium-wiskunde.

Ir. Landré was het hiermee eens.

De voorzitter zag wel degelijk verschil. Hij meende, dat men op een gymnasium met de leerlingen meer kan bereiken dan op een H.B.S. en dat gymnasiumleerlingen een grotere rijpheid vertonen dan H.B.S.-leerlingen.

Ook de heer Roodenburg meende, dat men op een gymnasium soms dieper op de zaken kon ingaan.

Dr. Fuss leek het wenselijk ook de eindexamens van beide schooltypen gelijk te maken.

De voorzitter antwoordde hierop, dat gebleken is, dat het wijzigen van slechts een onderdeel van het wiskundeëxamen invloed heeft op andere vakken, waardoor de gehele eindexamenregeling op losse schroeven zou komen te staan, en dat men daarom de onveranderlijkheid van de eindexamenregeling als axioma had aanvaard.

Dr. Wansink wees op de practische kant van dit axioma: de commissie hoopt, dat invoering op korte termijn hierdoor wordt bevorderd.

De heer Van Wely (Zeist) moest het van het hart, dat hij het betreurde, dat er van de analytische meetkunde zoveel is geschrapt.

De voorzitter merkte hierbij op, dat iedereen vrij blijft om onderwerpen te behandelen, waarop men zeer gesteld is.

Dr. Dekker trok dit in twijfel in verband met gevreesde tijdnood. Hij was ook bang, dat de differentiaal- en integraalrekening te veel tijd zouden eisen en vond het jammer, dat een waardevol stuk analytische meetkunde hieraan werd opgeofferd.

De voorzitter begreep dit, als men tenminste de differentiaal- en integraalrekening zou laten ontaarden in „sommetjes maken". Maar dat mag nu juist niet.

Dr. Dekker diende daarop het voorstel in, de differentiaal- en integraalrekening alleen mondeling te examineren.

De voorzitter betoogde, dat Liwenagel juist in 1950 had aangenomen de differentiaal- en integraalrekening op het schriftelijk examen te vragen. En Dr. Wansink deelde mee, dat genoemd be-

sluit van Liwenagel voor de commissie een stimulans is geweest om hetzelfde in het Wimecosrapport voor te stellen.

Dr. Dekker trok daarop zijn voorstel in.

De heer Dornseiffen (Heemstede) meende, dat er na invoering van dit rapport geen verschil meer bestond tussen progressief en conservatief onderwijs. Dit vond hij enerzijds een compliment, maar anderzijds bedoelde hij er mee te waarschuwen: ga niet verder! In de tweede plaats vond hij de 20 minuten mondeling voor onderdeel a veel te kort.

De voorzitter herinnerde aan het reeds genoemde axioma van de onveranderlijkheid van het eindexamen.

De heer Geusebroek vond de ongelijkheid van de eindexamens H.B.S. en gymnasium niet juist in verband met het toekennen van beurzen: door het systeem van de vrijstellingen op de H.B.S. is het mogelijk, dat hoge cijfers worden behaald door candidaten, die toch niet zoveel begrip hebben. Daardoor zijn de gymnasiasten relatief in het nadeel. Op den duur zou het dus wel gewenst zijn, dat zowel het urenaantal als de eindexamenregeling van beide schooltypen gelijk werden.

De voorzitter deelde mee, dat het vraagstuk van de vrijstellingen in het bestuur was besproken, maar dat het gehele bestuur het vrijstellingensysteem verwerpelijk acht. Er mag nooit naar worden gestreefd, dat op het gymnasium een soortgelijke eindexamenregeling zou worden ingevoerd. Verder wilde hij er nog eens op aandringen de eindexamenkwestie te laten rusten.

De heer Jacobs (Den Haag) vroeg, of het toch niet wenselijk zou zijn in de naaste toekomst de hele eindexamenregeling op de helling te zetten.

De voorzitter antwoordde, dat dit een Genootschapskwestie is en verzocht daarom aan de voorzitter van het Genootschap, de heer Roodenburg, zijn visie op dit probleem te geven.

De heer Roodenburg gaf te kennen niet veel hierover te kunnen zeggen.

Ook Dr. Monna raadde aan de toekomst af te wachten.

Dr. Fuss vroeg, of „Delft" over dit leerplan was geraadpleegd.

Dr. Wansink antwoordde, dat de commissie meende, dat advies vragen aan universiteiten en hogescholen overgelaten moest worden aan de Inspectie.

Dr. Doornenbal vond dit standpunt juist. Daar het rapport door Wimecos aan de Inspectie is aangeboden, is er al over gesproken en inderdaad besloten bedoelde adviezen te vragen. Ook het eindexamen heeft de volle aandacht van de Inspectie en veran-

deringen zijn te verwachten. Eén en ander is echter nog niet voor nadere publicatie vatbaar.

De heer Gathier vroeg, wat er bedoeld werd met het sober houden van de inleiding tot de stereometrie. In de tweede plaats betreurde hij het vervallen van de „ruimteconstructies", daar deze als toepassingen van meetkundige plaatsen gewenst zijn. Zijn derde vraag was: vervalt de ontbinding van $ax + bx + ay + by$?

Dr. Vredenduin zei, dat het de bedoeling was, dat men zich in het begin van de stereometrie niet zou verliezen in het bewijzen van te veel eigenschappen. De ruimtevraagstukken kunnen wel in de leerstof blijven, maar niet op het eindexamen. Het antwoord op de derde vraag is: neen.

De heer Slotboom was niet voldaan, hoewel hij begrip toonde voor het bestuursbeleid.

De voorzitter merkte op, dat men vijf jaar de gelegenheid heeft gehad over deze zaken te spreken, immers reeds in 1950 werden de Liwenagelrapporten aangenomen.

Dr. Vredenduin deed het voorstel de complexe getallen als examenstof te schrappen.

De heer Jacobs merkte op, dat de gelijkheid dan weer verloren was.

Dr. Doornenbal adviseerde het rapport onveranderd te laten. Nochtans had hij de opmerking van Dr. Vredenduin genoteerd.

Dr. Vredenduin trok daarop zijn voorstel in.

De voorzitter bracht nu in stemming het „voorstel van het bestuur om het College van Inspecteurs bij het V.H.M.O. te verzoeken het Wiskunde-leerplan van het Gymnasium-B aan te passen aan het leerplan, ontwikkeld in het Rapport van de Leerplan-Commissie-1954 van Wimecos".

Het voorstel werd aangenomen met 1 stem tegen en 3 stemmen blanco. (De presentielijst was getekend door 35 personen.)

Dr. Doornenbal was met genoegen bij deze vergadering geweest, vooral voor de discussies. Hij vond het belangrijk, dat dit rapport nu namens Wimecos, Liwenagel en de W.V.O. wordt aangeboden, maar waarschuwde tegen al te optimistische verwachtingen omtrent de invoering op heel korte termijn. Zijn persoonlijke mening was, dat het voorgestelde programma nog wat overladen is; het zal daarom serieus bekeken worden. Niettemin wilde hij de verenigingen met het bereikte resultaat complimenteren en daarbij de hoop uitspreken, dat dit alles zal bijdragen tot de vernieuwing van het wiskunde-onderwijs.

Ook Dr. Monna was dankbaar, dat hij deze vergadering had kun-

nen bijwonen, maar waarschuwde eveneens voor te groot optimisme.

De voorzitter dankte voor de vriendelijke woorden. Hij dankte ook de aanwezigen voor de prettige discussie en constateerde, dat we nu de eindphase hadden bereikt van een periode van 6 à 7 jaar, waarin de ideeën, neergelegd in dit rapport, zijn gegroeid. Hij besloot met de woorden: We geven dit nu vol vertrouwen over aan Inspectie en Departement.

Om 12.50 werd de vergadering geschorst voor het gebruiken van de lunch.

Na de middagpauze hebben de aanwezigen kunnen genieten van de lezing door Prof. Dr. H. Freudenthal: „De ontwikkeling van het ruimtebegrip van Kant tot heden" en daarna van de lezing door Dr. W. Burgers: „Gewoonten, verrassingen en vreugden in het Wiskunde-onderwijs". Beide lezingen zullen t.z.t. in Euclides worden gepubliceerd.

Aan het einde van de vergadering dankte Dr. Wansink, ook namens de heer Jacobs, voor de gastvrijheid en sprak, als voorzitter van de Leerplancommissie van Wimecos, zijn vreugde erover uit, dat nu ook Liwenagel het rapport had aangenomen. De heer Dijkwel dankte eveneens voor de uitnodiging en wenste de vereniging namens Velines geluk met het bereikte resultaat.

De voorzitter dankte tenslotte Dr. Monna en Dr. Doornenbal voor hun aanwezigheid en hun opbouwende critiek, de heren Dr. Wansink, Jacobs en Dijkwel voor de prettige samenwerking, waarbij hij tevens de hoop en de verwachting uitsprak, dat ook in de toekomst deze samenwerking voortgang zal vinden. Hij dankte tenslotte de bestuursleden van het Genootschap, de heren Roodenburg en Koning, voor hun tegenwoordigheid.

Sluiting om 16.30.

De 2e secretaris,
D. Leujes.

ADRES

VAN DE WISKUNDE-WERKGROEP VAN DE W.V.O. INZAKE HET ONTWERP-LEERPLAN VAN WIMECOS.

Naar aanleiding van de discussies over het concept-leerplan van Wimecos in de bijeenkomst van 19 Maart 1955, is het volgende schrijven verzonden:

Utrecht, 28 Maart 1955

Aan Zijne Excellentie de Minister
van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen

Excellentie,

Ondergetekenden, voorzitter en secretaris van de Wiskunde-Werkgroep van de Werkgemeenschap voor Vernieuwing van Opvoeding en Onderwijs nemen de vrijheid het volgende onder Uw welwillende aandacht te brengen.

Op de samenkomst van de werkgroep van 19 Maart j.l. is het concept wiskunde-program voor de H.B.S.-B, opgesteld door de leerplancommissie van Wimecos, zoals dat uiteindelijk aangenomen is door de algemene ledenvergadering van Wimecos van 26 Febr. j.l., aan de orde gesteld en in discussie gebracht. Daarbij bleken alle aanwezigen zich, behoudens kleine bezwaren op ondergeschikte punten, achter dit programma te kunnen scharen en zij droegen ondergetekenden op bij U erop aan te dringen, alles in het werk te stellen om een invoering van dit programma in het V.H.M.O. op de kortst mogelijke termijn te bewerkstelligen.

De Wiskunde-werkgroep, die enige jaren geleden een ontwerp-programma voor het wiskunde-onderwijs in de B-afdelingen van het V.H.M.O. heeft uitgewerkt en gepubliceerd, was steeds overtuigd, dat herziening van het programma een belangrijke stap moest zijn op de weg naar vernieuwd onderwijs. Zij is derhalve verblijd door het besluit, dat op de vergadering op 26 Februari van Wimecos is gevallen. Zij is verheugd over de moed van de voorbereidende Commissie en van de leden van Wimecos, die niet teruggeschrikt zijn voor fundamentele wijzigingen van het thans vigerende programma. Van harte betuigt zij haar instemming met het ontwerp-programma van Wimecos. Zij geeft er haar medewerking aan door een didactisch onderzoek in te stellen naar de middelen om het te

verwezenlijken. Op de najaarsconferentie van de Wiskunde-werkgroep zullen fundamentele problemen van dit programma worden behandeld en detailvragen zullen op de maandelijkse bijeenkomsten ter sprake komen.

Ondergetekenden vertrouwen, dat het voorgestelde programma spoedig zal worden ingevoerd in de B-afdelingen van het V.H.M.O.

Met verschuldigde hoogachting,

w.g. Prof. Dr H. Freudenthal, voorzitter,
w.g. Hermen J. Jacobs Jr., secretaris,
Spreeuwenlaan 11, den Haag.

Een gelijkluidend schrijven is verzonden aan de Inspecteurs V.H.M.O.